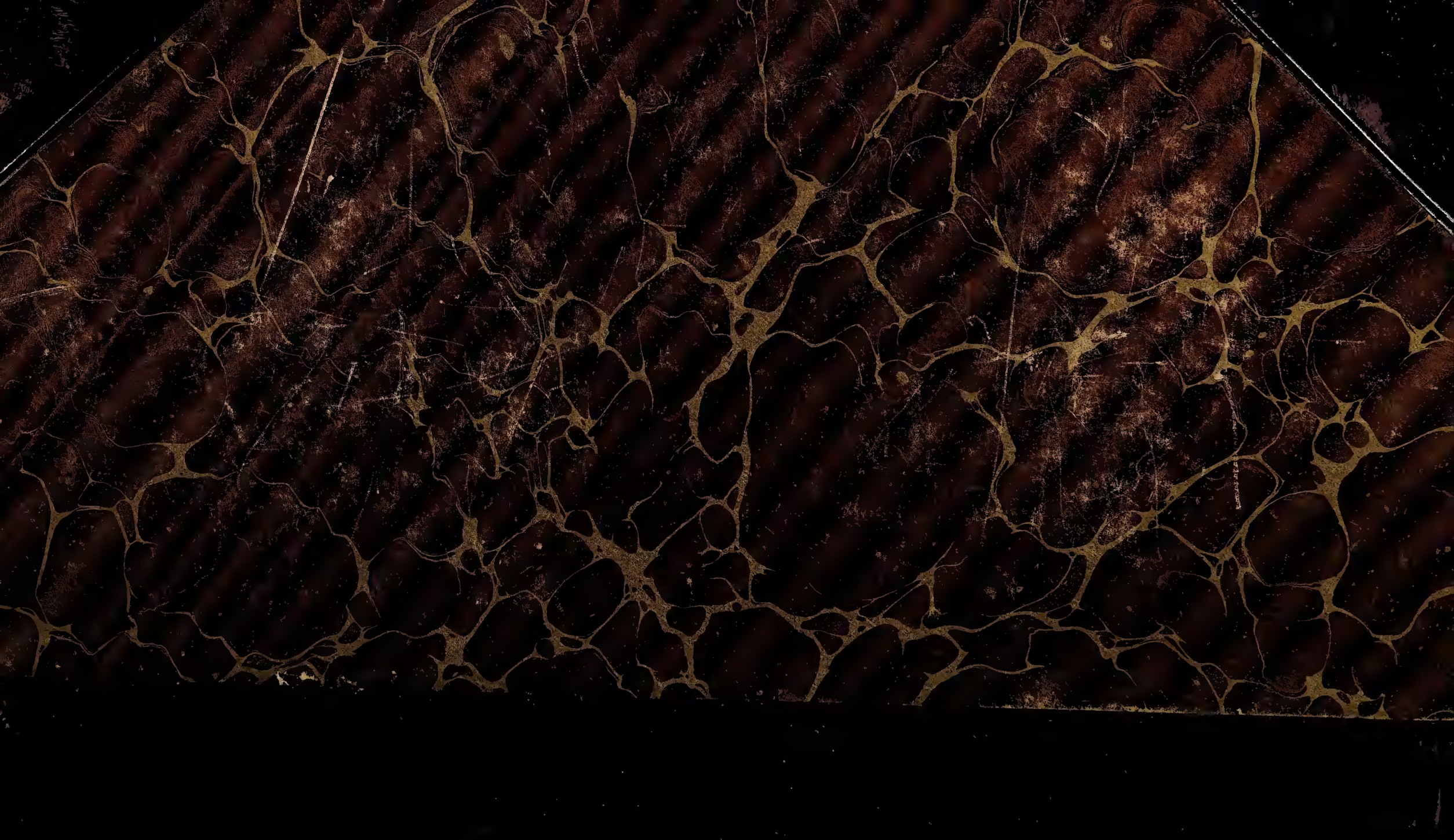


12-13
30583B

HFN 2009

QF542

Digitized by the Internet Archive
in 2018 with funding from
Wellcome Library

https://archive.org/details/b29289403

Ueber den Generationswechsel,

oder

die Fortpflanzung und Entwickelung durch abwechselnde Generationen,

eine eigenthümliche Form der Brutpflege in den niederen Thierclassen.

Von

Joh. Japetus Sm. Steenstrup,

Lector an der Academie in Sorö.

Auf Veranlassung des Verfassers nach dem Manuscripte desselben übersetzt

von

C. H. Lorenzen.

(Mit drei Tafeln.)

Copenhagen.

Verlag von *C. A. Reitzel.*

Gedruckt bei *Bianco Luno.*

1842.

351 043

Dem Naturforscher in Geist und Wahrheit,

Dr. hon. *Johannes Hagemann Reinhardt,*

Etatsrath, Prof. ordin. der Zoologie,

Ritter des Dannebrogs, Dannebrogsmann u. s. w.

Seinem Lehrer und väterlichen Freunde
widmet der Verfasser diese Untersuchungen
mit söhnlicher Anhänglichkeit und wahrer Dankbarkeit,
und mit dem innigen Wunsche,
dass man in der Arbeit des Schülers den Geist
des Lehrers erkennen möge.

„Die Natur geht ihren Gang, und dasjenige, was uns als Ausnahme erscheint, ist in der Regel.“ *Göthe.*

Vorwort.

Hiemit überliefere ich dem grösseren Publicum eine Abhandlung, deren Inhalt, wie ich hoffe, nicht nur den eigentlichen Naturforschern, sondern auch dem allgemein Gebildeten, der sich durch die Betrachtung der Harmonie und Entwickelung in der Natur angezogen fühlt, Interesse abgewinnen wird. Ich habe desshalb auch versucht — mit welchem Glück möge der günstige Leser beurtheilen — die Darstellung hiernach einzurichten, damit sie Jedem, welcher sich mit der in Rede stehenden Entwickelung in der Natur bekannt zu machen wünschte, die möglichst wenigen Hindernisse in den Weg legte.

Der eigentliche Inhalt dieser Abhandlung ist der Grundgedanke, welcher sich im *Generationswechsel* ausspricht: in dieser merkwürdigen, bisher unerklärbaren Erscheinung in der Natur, dass ein Thier eine Brut gebärt, die nicht dem Mutterthiere ähnlich ist oder wird, sondern, diesem unähnlich, selbst eine Brut hervorbringt,

die zur Form und ganzen Bedeutung des Mutterthieres zurückkehrt, so dass also ein Mutterthier nicht in seiner eigenen Brut, sondern erst in seinen Nachkommen des zweiten, dritten u. s. w. Gliedes oder Generation seines Gleichen wiederfindet; — und immer geschieht diess bei den verschiedenen Thieren, bei denen sich das Phänomen zeigt, in einer *bestimmten* Generation, oder mit *bestimmten* dazwischenliegenden Generationen. Dieses merkwürdige *Vorausgehen* einer oder mehrerer Generationen, deren Bestimmung es gleichsam ist, der späteren, ihnen folgenden, eine höhere Vollkommenheit erreichenden Generation von Thieren, die sich zur Form des Mutterthiers entwickeln und durch Eier die Art verpflanzen, den Weg zu bereiten, glaube ich an nicht wenigen Stellen im Thierreiche darlegen zu können. Die erste Abtheilung der niederen Thiere, worin es mir erschienen, sind die *Medusen* (I), so wie uns *Sars* und *Siebold*, doch vorzüglich der Erstere, die Beobachtungen über ihre Entwickelung dargestellt haben. Das polypenförmige Thier: *Scyphistoma-Strobila*, worin sich die aus allen Meduseneiern entstehende Brut verwandelt, und das nicht selbst zur vollkommenen Meduse wird, sondern in sich die Larven der vollkommenen Medusen hervorruft, ist meines Erachtens eine solche vorausgehende Generation; und zufolge meiner eigenen Untersuchungen ist es nur im Aeusseren polypenförmig, in seinem Baue aber eigentlich eine Meduse, die durch einen Stiel an feste Gegenstände geheftet ist. Ebenso ist bei dem

Kolbenpolypen, *Coryne* (II) der sogenannte Polypenkopf oder Kolben ein vorausgehendes Individuum, das die vollkommneren und anders geformten, medusenähnlicheren, glockenförmigen Individuen hervorruft, die sich successiv an der Basis des Kolben entwickeln, und die in den verschiedenen Arten eine sehr verschiedene Entwickelung erlangen, ehe sie sich von dem vorbereitenden Individuum losreissen und durch Legen der Eier, woraus die Corynen oder vorbereitenden Individuen wiederum hervorkommen, die Art verpflanzen. Bei der den Corynen nahe verwandten *Campanularia* und ähnlichen Polypen tritt das Verhältniss ebenso scharf hervor, und zwar unter einem Wechsel von wenigstens drei auf einander folgenden Generationen, welche sich gegenseitig bedingen, um die Art ihrer Vollkommenheit entgegenzuführen. Auf eine in die Augen fallende Weise geht diess besonders aus den ausgezeichneten durch Abbildungen erleuchteten Beobachtungen hervor, die der schwedische Naturforscher *S. Lovén* in der letzten Zeit der Wissenschaft geschenkt hat. Die drei Generationen sind auf eine bestimmte Weise an einem gemeinschaftlichen Polypenstock vertheilt und bilden ein *Ganzes*, eine Colonie, welche für das Wohl der Art dieselbe Bedeutung hat, wie der Bienenstock mit seiner aus drei verschiedengeformten Bienenbruten bestehenden Colonie für das Bestehen der Bienenart. Dass hier auch der Fortpflanzungsart der *Salpen* (III) Erwähnung gethan werden muss, ist eine Selbstfolge — denn freilich hat man den Beobach-

tungen des vortrefflichen *Chamisso* in der allerneuesten Zeit eine andere Erklärung gegeben, jedoch eine solche, womit der Wissenschaft nicht gedient ist, wenn sie auch den weniger gründlichen Lesern recht plausibel erscheint — und solchermassen giebt es einen Generationswechsel auch in der Classe der Weichthiere, und sicher beschränkt er sich nicht auf die Salpen, sondern erstreckt sich auf alle *Colonieascidien* (*Ascidiæ compositæ*). — Innerhalb der Classe der *Eingeweidewürmer* haben meine Untersuchungen nicht nur das Dasein eines solchen Generationswechsels bestimmt dargethan, sondern überdiess gezeigt, dass Spuren eines solchen sich in fast *allen* Abtheilungen der Classe finden. Den jetzigen Beobachtungen gemäss tritt er doch am deutlichsten bei den *Trematoden* (IV) auf, wo ich darlege, dass die Cercarien die Larven der Distomen sind und eine wirkliche Verpuppung erleiden; dass die Thiere, in denen die Cercarien entstehen und aufwachsen, besondere Trematodenindividuen sind, welche in der zweiten Generation von Distomen abstammen und also nicht unmittelbar aus Distomaeiern hervorkommen, sondern, wie abweichend ihre Form auch beim ersten Blick scheinen mag, vorausgehende Generationen sind, welche die Vervollkommnung der späteren Generation bezwecken. Zu dergleichen Beobachtungen gehören noch die frühere Darstellung *Ehrenbergs* von der cyclischen Entwickelung der *Vorticellen*, und die schon lange bekannte, jedoch misskannte Fortpflanzungsart der *Aphiden*.

Nachdem solchermassen das Dasein eines Generationswechsels nicht nur überhaupt, sondern sogar, wie es scheint, in *allen* niederen Thierclassen ausser Zweifel gezetzt worden, ist es in der Ordnung, das Verhältniss dieses Generationswechsels zu Demjenigen, welches uns bisjetzt über die Fortpflanzung bei den niederen Thierformen bekannt ist, zu betrachten; und diess habe ich im letzten Abschnitte (V) der Abhandlung gethan. Es leuchtet mir nämlich ein, dass diese vorbereitenden Generationen, welche alle *das* gemein haben, *dass sie alle* aus Eiern entstehen, ohne Eier gebären zu können, *alle* desselben Geschlechts sind, *alle* aus den in ihrem Inneren sich befindenden Keimen eine Brut ausbrüten, die mit der Zeit zu den Thieren wird, welche den vorbereitenden Generationen ihr Dasein geben, und *dass alle* gleichsam mit ihrem Leben und durch ihren Körper diese Brut ausbrüten*), — dass diese Generationen, sage ich, auf einer niederen Stufe dasjenige wiederholen, was wir an den gesellig, in Colonien lebenden Insecten: den Termiten, Ameisen, Wespen, Hummeln, Bienen so lange bewundert haben, indem die *vorausgehenden, vorbereitenden Generationen* wegen gänzlicher Verkrüppelung der Fortpflanzungsorgane hier zu *vorbereitenden Bruten* übergegangen sind, und das *Ammen* in dem Körper der ammenden Individuen aus demselben Grunde sich zu einer *Brutpflege* durch

---

*) Weshalb ich auch diese Generationen *ammende Generationen* und die einzelnen Individuen *Ammen* genannt habe.

Kunsttrieb, einer Pflege durch einen bewussten Willensact entwickelt hat, welche durch eine besondere Ausbildung einzelner Organe auf Kosten der Fortpflanzungsorgane möglich geworden; so dass der Generationswechsel von diesem Gesichtspunkt ein nothwendiges Stadium der Entwickelung in der Natur wird, und wir wiederum die Worte des grossen Meisters bestätigen müssen:

„*Die Natur geht ihren Gang, und was uns als Ausnahme erscheint, ist in der Regel.*“

In dem oben Gesagten mag nun der Gegenstand der Abhandlung, das darin gebrauchte Verfahren und das Resultat, zu dem ich meines Erachtens gekommen bin, hinreichend angedeutet sein. Der Generationswechsel ist, wie gesagt, die Grundidee, welche durch das ganze Buch hindurch verfolgt wird; ich habe ihn mit der Wirklichkeit, die er nach meiner aus Anderer sowohl als eigenen Untersuchungen und Beobachtungen geschöpften Ueberzeugung hat, darstellen wollen, wie sehr er auch auf dem einen Punkte, wo ihn ein geistreicher Naturforscher schon vor über 20 Jahren ahnte, bekämpft worden; zugleich habe ich über dieses Phänomen und dessen Bedeutung, insofern sie mir bisjetzt in der Natur erschienen, eine Uebersicht geben wollen. Was sonst noch während des Ganges der Beobachtungen und Untersuchungen an den Tag gekommen, z. B. *dass* die Cercarien Larven von Eingeweidewürmern aus dem Geschlechte Distoma sind, und zwar von solchen Arten, die im Innern der Süsswasserschnecken (in der Leber u. s. w.)

leben; *dass* diese Eingeweidewürmer einen Abschnitt ihres Lebens frei im Wasser ausserhalb der später von ihnen bewohnten Schnecken zubringen, und *von aussen* wieder in die Schnecken hineingehen*); *dass* ganze aufgestellte Abtheilungen von Thierfamilien wegfallen müssen, weil sie nur unentwickelte Formen oder solche Formen enthalten, die sich zu der wirklichen, vollkommenen Artsform gerade so verhalten, wie die Arbeiter unter den Ameisen oder Bienen zu den eierlegenden Weibchen derselben Thiere**); oder endlich *dass* mehrere Formen, die als verschiedene Arten und Geschlechter aufgestellt sind, als Entwickelungsstadien eines und desselben Thiers erscheinen u. s. w.: *Alles diess* muss man als Nebenresultate betrachten, als Dinge, die nur angeführt sind, insofern sie zur Beleuchtung des Generationswechsels dienen.

Um nicht fernerhin missverstanden zu werden, wie ich es bei meiner mündlichen Darstellung dieser Materie und der vor nicht gar langer Zeit herausgekommenen dänischen Bearbeitung derselben wiederholte Male geworden, muss ich noch berühren, dass die Phänomene, auf die ich meine Ansicht des Generationswechsels stütze, wie es jedem Naturforscher bekannt ist, nur zum Theil

---

*) Thatsachen, die ich jetzt aus mehreren als den hier erwähnten Arten vermehren kann.

**) Wie diess ohne Zweifel von den meisten wenn nicht allen Geschlechtern der *Corynenfamilie*, der *v. Sieboldschen* Abtheilung: *geschlechtslose Trematoden* u. m. angenommen werden darf.

neu sind, dass sie aber hier eine andere meiner Meinung nach natürliche Erklärung erhalten. Am häufigsten hat man sie als Metamorphosen oder Verwandlungen betrachten wollen, indem man den wesentlichen Einwand übersah, dass die Metamorphose nur die an *demselben* Individuum stattfindenden Veränderungen umschliessen könne; wenn aber aus diesem *andere* Individuen entstehen, dann liege diess ausserhalb des Bezirks der Metamorphose. Daher ist es auch durchaus unrichtig *Scyphistoma* einen Larvenzustand der Medusa aurita zu nennen, da Scyphistoma sich nie zur Medusa aurita entwickelt, sondern die Quasi-Mutter eines ganzen Schocks derselben wird. *Sars* nnd *Lovén* haben das Verhältniss insofern richtiger betrachtet, indem sie in der Entwickelung der Medusen und Campanularien sich metamorphosirende Generationen sehen. Es ist um so wesentlicher, dass man den Unterschied zwischen einer Wechselgeneration und einer Metamorphose gleich auffasst, da eine Metamorphose sehr gut innerhalb der einzelnen mit einander wechselnden Generationen stattfinden kann, so wie es uns z. B. die Entwickelung der Distomen und Aphiden zeigt; es giebt keinen Uebergang von einer Metamorphose zu einem Generationswechsel, und eine begonnene Metamorphose kann nicht über die Generation, nicht über das lebende oder todte Individuum hinaus zu einem anderen Individuum übergehen. — Ich weiss nicht, ob sich Jemand über den Generationswechsel der Salpen ausgesprochen hat, Diejenigen ausgenommen,

welche haben finden wollen, dass er ein Paradoxon enthalte; unlängst hat sich der Prof. *Eschricht* darüber geäussert und gemeint, es sei zwar dem Anscheine nach das Phänomen eines Generationswechsels da, das Ganze sei jedoch leichter durch eine doppelte Fortpflanzungsweise der einzelnen Individuen zu erklären, so dass nämlich die Salpe in einem jüngeren Alter vereinzelte Salpen, in einem späteren Alter zusammengekettete Salpen, Salpenketten oder Salpenkolonien gebäre — eine Meinung, die ich an seinem Orte näher berührt habe. In der Classe der Eingeweidewürmer waren die Cercarien mit ihrer Verpuppung, obgleich man doch meines Wissens die zuerst aufgestellte Meinung, sie wären Doppelthiere*), völlig verworfen hatte, noch ein grosses Räthsel; denn ihr Verhältniss zu den sie ammenden Thieren war bei weitem nicht aufgefasst worden. Bald betrachtete man sie nämlich als *nothwendige* Parasiten in den Ammen, welche derselben nicht entbehren konnten, indem sie nie ohne diese gefunden wurden, ja beim Verlust derselben starben; bald betrachtete man sie als eine innerhalb eines besonderen, abgeworfenen Fortpflanzungsorganes lebende Brut, und für ein solches sah man denn die Amme an, welche daher wegen ihrer neuen Natur als Fortpflanzungsorgan den neuen Namen eines *Keimschlauchs*

---

*) Dergleichen Unthiere werden unglücklicherweise jetzt noch von einem Thiere, doch hoffentlich nur ad interim repräsentirt, so dass man erwarten darf, die Race werde bald aussterben, wenn die *generatio æquivoca* ihr nicht aufhilft.

erhielt und ihre Bedeutung als selbstständiges Wesen völlig verlor. Was die übrigen Glieder dieser Classe anbelangt nenne ich nur noch die letzte vom Prof. Eschricht aufgestellte Ansicht von den Bändelwürmern als zusammengesetzten Thieren (*animalia composita*), doch nicht als Thieren, die zu einem Ganzen organisch verbunden sein und zwei Generationen angehören. Der Generationswechsel der Aphiden als eine Ueberbefruchtung, Superfoecundatio, ist hinreichend bekannt. Soviel von den in der Wissenschaft herrschenden Vorstellungen in Beziehung auf das Verhältniss, welches ich unter *einem* Grundgedanken zu sammeln gesucht habe!

Ich bitte wohl zu erinnern, dass ich zwar, so gut ich es vermochte, das Zerstreute zu einem Ganzen zu sammeln gestrebt habe, dass ich diess aber immer nur als den ersten losen Entwurf zu weitläufigeren Arbeiten in dieser Richtung betrachtet; und diese Arbeiten hoffte ich von Seiten Anderer entstehen zu sehen, indem meine Abhandlung vielleicht Diesen oder Jenen dazu auffordern möchte. Ich glaube nur, ich gebe die ersten rohen Küstcontouren einzelner Strecken einer grossen terra incognita, die hier ununtersucht liegt, und deren Untersuchung uns eine Ausbeute verspricht, von der wir jetzt schwerlich eine Ahnung haben. Auf mehreren Punkten dieses Continents sind die Naturforscher von Zeit zu Zeit gewesen und haben da ihre Warten aufgeführt, gewöhnlich ohne zu ahnen, dass sie in denselben Regionen seien; das Wiedererkennen dieser

besuchten Punkte, die Entdeckung etwa ein Paar neuer, und die Verfolgung der sie zunächst umgebenden Küststrecke, so dass die Vorstellung von einem zusammenhängenden Festlande wohl mit genügenderen Gründen auftreten möchte — nur das verdankt man meinen Untersuchungen. Von den durch meine Vorgänger aufgeführten Warten aus habe ich so weit möglich die Umgebungen zu übersehen gesucht; einzelne unter ihnen sah ich mich im Stande zu erhöhen, um von ihnen mehr in die Ferne zu blicken, und den nach diesen isolierten Aussichten zurückgebliebenen Totaleindruck von der eigenthümlichen Natur des Continents bemühte ich mich so treu wie ich ihn aufgefasst hatte wiederzugeben, überzeugt, dass ich durch dieses Totalbild auf die einzelnen geschilderten Aussichten der Landschaften ein klareres Licht zurückwarf, und vielleicht wurde es nur dadurch recht einleuchtend, *wie* sie mir eigentlich erschienen waren. Ich weiss sehr wohl, dass manche Naturforscher diese Totalbilder, diese von ihnen sogenannten Generalisirungen nicht mögen, und habe für diejenigen, welche ich mir theils in der dänischen Bearbeitung dieser Abhandlung, theils in einer früheren kleinen Arbeit in einer ganz anderen Richtung erlaubt habe, von einzelnen Seiten Einwürfe und Missbilligungen wegen das Gefährlichen und für Andere Irreführenden gelitten, das solche allgemeine Ueberblicke nach zum Theil subjectiven Ansichten enthielten; ich meine aber dennoch, es sei für Jeden besonders eine Nothwendig-

keit und für die Wissenschaft ein Gewinn, dass Jeder von seinem Hügel das Feld übersehe, auf dem er seine Untersuchungen anstellt, um zu gewahren, wie sich diese im Verhältniss zu den auf demselben Felde oder andern Feldern früher gewonnenen verwandten Untersuchungen gestalten, und dass Er zugleich mit den eigentlichen Beobachtungen den Totaleindruck von dem Theile der Natur, welchen er übersehen konnte, mittheilt, und zwar mit den Farben, worin er ihn zu erblicken glaubte. Hierdurch macht sich allerdings manche Subjectivität geltend, es kann diess aber nur fördern, denn es hilft zum Assimilieren; die eine subjective Ansicht folgt der anderen, die eine unterscheidet sich von der anderen, Einer giebt der rohen Nahrung halber nnd ganzer Thatsachen eine saliva, der Andere biles oder succus pancreaticus, und zuletzt wird der durch unsere Zeitschriften mit roher Nahrung bis zur Dyspepsie überfüllten Wissenschaft geholfen.

Mit Rücksicht auf die Art und Weise, worauf ich meine Abhandlung gelesen wünsche, erlaube ich mir die Bemerkung, dass das Verzeichniss der Kupfertafeln auf eine besondere Art abgefasst ist, damit man es, die Kupfer übersehend, durchlesen möchte, und dergestalt, ehe man sich an die eigentliche Abhandlung machte, einen Begriff von dem Stoff erhielte. Der nicht ex professo naturforschende Leser wird sicher dadurch das Studium der Materie erleichtert fühlen. Zum Schluss noch bitte ich um Nachsicht mit den Ausdrücken, welche

ich zu bilden genöthigt war, um damit neue Begriffe zu bezeichnen, welche die deutsche sowohl als dänische Sprache nicht auszudrücken vermochten; es sind ihrer wahrlich nicht viele, doch wird ihre Zahl vermehrt werden, insofern sich die hier entwickelte Ansicht als die richtige bestätigt. Ich darf mich dessen nicht rühmen, dass nicht an manchen Stellen die Darstellung hätte weit besser sein können, doch habe ich mich Alles so klar wie möglich darzustellen bemüht; in dieser Beziehung verdanke ich meinem Freunde, dem Naturforscher *J. Reinhardt jun.* nicht wenig, indem er gütigst die nicht unbedeutende Arbeit übernahm, das Manuscript, jenachdem es in die Druckerei gieng, durchzusehen, wodurch es an manchen Stellen gewonnen hat.

Damit sei diese Abhandlung — welche für das grössere deutsche Publicum hier zwar als eine Uebersetzung erscheint, die ich jedoch als Original angesehen wünsche — dem günstigen Leser empfohlen.

Der Verfasser.

Inhalt.

I. Die Entwickelung der Medusen.
II. Die Entwickelung der Kolbenpolypen.
III. Der Generationswechsel der Salpen.
IV. Die Entwickelung der Trematoden.
V. Schlussbetrachtung über die abwechselnden Generationen und ihre Bedeutung in der Natur.

I.

Die Entwickelung der Medusen.

(Scyphistoma. Strobila. Medusa.)

(Hiezu Tab. I. Fig. 1—40.)

Ich darf gewiss voraussetzen, dass meine Leser die Thiere kennen, welche wir im täglichen Leben *Quallen* oder *Meernesseln* nennen, und deren wissenschaftlicher Name "*Medusen*" ist. Es sind jene gallertartigen, sehr hübsch aussehenden Thierchen, welche in der Gestalt durchsichtiger, beinahe glasklarer Scheiben, Halbkugeln, Glocken u. s. w. dicht unter der Oberfläche des Wassers im Meere und in den Buchten desselben, vom Frühjahre bis spät in den Herbst umherkreuzen, sobald nur die Wasserfläche ruhig und kein Regen gefallen ist. Jeder hat diese Thierchen gesehen, der in dieser Jahreszeit selbst nur eine kurze Strecke auf dem Meereswasser zurückgelegt. Man sieht sie besonders in ausserordentlicher Menge, wo Strömungen im Meere oder in den Buchten Statt finden; hier senken sie sich tiefer hinab, je unruhiger die Wasserfläche ist, und je mehr sich die oberste Wasserschicht mit Regen vermischt hat, und selbst der feinste Regenschauer jagt sie augenblicklich tiefer in das Wasser hinab. Wenn der

Winter herannaht, ziehen sie sich in grössere Tiefe zurück, oder vielleicht sterben sie um diese Zeit beinahe alle dahin.

Der kreisrunde Rand der Scheibe oder Glocke der Medusen ist theils ganz und folglich ohne alle Einschnitte, theils zeigt derselbe Zacken, Lappen und Franzen. Dieses Verhältniss tritt indessen auf sehr verschiedene Weise bei den verschiedenen Gattungen hervor, und zeigt sich, wie wir bald sehen werden, je nach der ungleichen Entwickelungsstufe, in nicht geringem Grade veränderlich sogar bei Individuen derselben Art. Ferner trägt der scheiben- oder glockenförmige Körper der Medusen oft am Rande längere oder kürzere Fäden oder Arme, welche sich ausstrecken lassen, und entweder schlaff hinter dem Thiere her hängen oder sich seitwärts in Windungen hinausschlingen, um möglicherweise einen Nahrungsstoff zu erhaschen (die sogenannten Fangfäden, Randfädchen oder Randtentakeln); aber bei manchen Formen fehlen diese Organe. Aehnliche fadenförmige Verlängerungen und Franzen finden sich bei mehreren Arten um den in der Mitte der Glockenhöhlung oder von der Mitte der Scheibe herabhangenden Mund und Magen, und an mehreren Stellen der Unterfläche des Körpers.

Obschon man die Medusen gewöhnlich in und mit den Strömungen im Meere treibend findet, haben sie doch eine selbstständige, rudernde Bewegung, und zwar auf eine gewissen Formen der niederen Thiere eigenthümliche Weise, indem sie durch starkes Zusammenziehen das Wasser ausstossen, welches die Höhlung des Glocken- oder halbkugelförmigen Körpers ausfüllt, und durch solches abwechselndes Zusammenziehen und Ausdehnen des Körpers sich ziemlich rasch fortbewegen.

Was die Fortpflanzung der Medusen betrifft, so hatte man zwar beobachtet, dass die grösseren und gewöhnlicheren Arten in gewissen Jahreszeiten in ungeheurer Menge an unserer Küste und in den Meerbusen erschienen, und gleichfalls, dass im Frühjahr und Anfang des Sommers die Anzahl der kleineren oder jüngeren Individuen überwiegend war. Aus dieser letzten Erscheinung hatte man gefolgert, dass ihre Fortpflanzung wahrscheinlich gegen den Winter hin oder im Winter selbst Statt fände; doch — wenn man ihr gänzliches Verschwinden zu jener Zeit berücksichtigte — könnte sie nicht an den nämlichen Orten geschehen, wo sie während der wärmeren Monate in grossen Schaaren umhertrieben. Ob ihre Fortpflanzung übrigens auf dem Boden des Meeres oder in den oberen Wasserschichten vorgieng, und ob die herausgekommene Brut eine Verwandelung erlitt oder nicht — davon hatte man keine Kenntniss.

Der norwegische Naturforscher *M. Sars* war der Erste, welcher durch seine Beobachtungen und Untersuchungen den Schleier nach und nach lüftete, welcher die Fortpflanzung und Entwickelung der Medusen verbarg. Man hatte sich ohne Zweifel dieselbe als ganz einfach vorgestellt, d. h. nicht nur den allgemeinen Entwickelungsgesetzen unterworfen, sondern auch sich an die gewöhnlichen Erscheinungen anschliessend, welche jene begleiten. So wie dieser Beobachter uns die Entwickelung zweier Arten Medusen gezeigt hat, und diese Entwickelung in einzelnen Gliedern derselben von Mehreren bestätigt worden, und zwar, was das erste Glied betrifft, durch v. Siebolds herrliche Beobachtungen, bietet sie höchst merkwürdige Erscheinungen dar, welche man freilich eigenthümliche nennen kann, wenn sie gleich in ihrer Grundidee nicht vereinzelt da stehen,

welches ich gerade in den folgenden Blättern dieser Abhandlung zu zeigen versuchen werde. Ich mache nun in aller Kürze die Leser mit dem Gange dieser Entwickelung bekannt, und wähle zum Beispiel die der *Medusa aurita.*

Die ausgewachsenen Medusen, welche im Sommer und Herbst bei uns herumschwimmen, sind nicht Hermaphroditen, wie man früher geglaubt hat, sondern getrennten Geschlechtes. Ein Theil derselben sind also Männchen, die übrigen Weibchen. Zwar ist die äussere Form der Fortpflanzungsorgane bei allen Individuen dieselbe; ihr Inhalt und ihre Bedeutung aber sind völlig entgegengesetzt, und grade durch die Uebereinstimmung dieser Organe in der äusseren Form ist man verleitet worden, den Hermaphroditismus nicht bloss bei dieser Familie, sondern auch bei einer Menge anderer Formen bestehen zu lassen. In den in den Ovarien liegenden kugelförmigen Eiern entwickelt sich eine Brut ovaler oder oval-cylindrischer Form, welche später, nachdem sie das Ei verlassen, sich in den hiemit gleichzeitig entwickelten besonderen Behältern in den 4 Mundarmen ansammelt. In diesen Behältern verweilt sie einige Zeit, um darin gleichsam gebrütet zu werden; darauf verlässt sie das Mutterthier, und schwimmt wie ein Schwarm freier Wesen im Wasser herum. Diese zeigen sich nun von den Seiten etwas zusammengedrückt, und das eine Ende derselben ist immer etwas dicker, als das andere. Im Innern scheint eine Höhlung zu sein, welche mit der äusseren Form übereinstimmt. Das Schwimmen im Wasser, sowohl als die Bewegung in den Brütungsbehältern geschieht nur durch Flimmerhaare, welche die ganze Oberfläche dieser Thierchen bedecken (Fig. 1—5.) Die Brut gleicht daher im Aeusseren weit eher den mit Flimmerhaaren sich bewegenden Infu-

sionsthieren, z. B. einer *Leucophrys* oder *Bursaria*, als einer Meduse; aber im Bau und in der Art sich zu bewegen ist gleichfalls ein durchaus wesentlicher Unterschied zwischen der Brut und dem ausgewachsenen Thiere. Sollen also aus dieser Brut Medusen werden, welche den freischwimmenden ähnlich sind, dann muss eine Veränderung eintreten, entweder allmählich oder mit plötzlichen Uebergängen (eine Metamorphose, Verwandlung).

Wir verfolgen nun diese Brut weiter. Während sie schwimmen, ist stets das dickere Ende voran, und da in demselben eine Vertiefung ist (Fig. 5), könnte man leicht versucht werden, dasselbe als ein Vorderende, und die Vertiefung als eine Mundöffnung anzusehen. Aber gerade mit diesem Ende sieht man das Thier nach einiger Zeit sich an feste Gegenstände anheften (Fig. 7, 8), und die erwähnte Grube oder Vertiefung stellt sich als eine Art Saugwärzchen heraus oder als ein Anheftungs-Werkzeug welches zugleich eine zähe und klebrige Flüssigkeit absondert. Das entgegengesetzte Ende steht alsdann gerade von den Gegenständen ab, an welche das Thier sich geheftet hat, und es zieht sich eine wirkliche Oeffnung in dasselbe hinein, während es sich immer mehr erweitert und keulenförmig wird (Fig. 8, 9). Die Oeffnung ist anfangs sehr klein, erweitert sich aber bald; der sie umgebende Rand wird biegsam und beweglich, und nimmt allerlei Formen an; im zusammengezogenen Zustande ist er viereckig, und an den vier Ecken bemerkt man gleichsam kleine Höcker (Fig. 10, 11, 12), welche sich bald verlängern und verdünnen, und zuletzt, am 5ten oder 6ten Tage, in 4 lange Tentakeln oder Arme ausschiessen (Fig. 13—15). Zwischen diese treten später vier andere Arme hinein, welche gleichfalls als kleine Höcker am 7ten Tage

erscheinen. Zehn Tage nachdem sie aus den Behältern in den Armen des Mutterthiers herausgekommen, haben alle Individuen 8 Tentakeln (Fig. 16) und 3—5 neue fangen an emporzuschiessen, während die älteren in ihrem ausgestreckten Zustande schon eine Länge haben, welche 3—5 Mal die des Körpers übersteigt (Fig. 17). Auf diese Weise fährt die Anzahl diesser Organe sich während des Wachsthums des Thieres zu vermehren fort, indem beständig neue in den Zwischenräumen zwischen den älteren hervorschiessen. Zuletzt findet man das Thier mit 24, 28, 30 Armen versehen (Fig. 19, 20). Von der Grösse eines kleinen Sandskorns ist es ungefähr 1 Linie lang geworden; die braungelbe Farbe ist allmählich durch die röthlichgraue in ein durchsichtiges Grauweiss übergegangen.

In diesem festsitzenden Zustande gleicht das Thier in der äusseren Form sehr einem Polypen, steht aber doch, obgleich es sich nicht im Wasser frei zu bewegen vermag, der Medusenform schon näher, als da es wie ein infusorienartiges Wesen durch Hülfe seiner Flimmerhaare im Wasser umher schwamm. Dieses scheinbar polypenförmige Thier, welches wir später als eine auf einem Stiele sitzende Meduse erblicken werden, steht nun auf dem Boden des Meeres an sehr verschiedene Gegenstände angeheftet, an Steine, Schalthiere, aber, wie es scheint, besonders an den Stamm der grossen Tangarten (*Laminaria*). Hat das Thier die volle Anzahl Tentakeln oder Arme erhalten, oder, wie man vielleicht sich ausdrücken könnte, seine vollständige Form erreicht, so dauert es nicht lange, bis ein neues Leben in demselben sich zu regen anfängt. Um den Körper fangen nämlich Queerrunzeln sich zu bilden an, indem das Thier übrigens sein Wachsthum fortsetzt, besonders in die Länge, wodurch der Körper cylindrischer wird. Diese Queerrun-

zeln entstehen allmählich von oben an, doch stets in demselben Abstande von einander, und sind anfangs schwach, als wären es bloss Queerlinien oder Queerringe, welche den Körper umgäben (Fig. 20, 21); nach und nach schneiden sich aber diese Runzeln scheinbar tiefer und tiefer in den gleichsam verlängerten Körper hinein, während der obere Rand der durch die Runzeln abgeschnürten Theile sich mehr und mehr erhebt, und mit 8 freien eingeschnittenen Lappen oder Strahlen hervortritt, welche auf den abgeschnürten Theilen so gerade über einander sitzen, dass es 8 Längeleisten längs dem Körper zu sein scheinen (Fig. 22). Allmählich je nachdem dass Einschnüren stärker wird, erhalten die gelappten Strahlen grössere Beweglichkeit und gleichsam selbstständiges Leben, und es scheint, als wolle dass Thier sich in eben so viele selbstständige, schalenförmige Körperchen theilen, als es früher abgeschnürte Theile gab. Hiemit endet es auch, wie wir nun sehen werden.

Die folgende Entwickelung besteht nähmlich darin, dass diese oft erwähnten, gleichsam abgeschnürten Theile, welche über und in einander sitzen gleich wie ein Stapel Tassen, wirklich sich von einander trennen, indem sie während ihrer zusammenziehenden und ausstreckenden Bewegung sich mehr und mehr über einander heben (Fig. 23), und ihre Lappen sich gleichzeitig verlängern. Durch die Anstrengungen der einzelnen Theile, wobei der ganze Stock sich beinahe wie ein Wurm zu krümmen scheint, wird die Verbindung unter ihnen sehr lose, und hört zuletzt ganz auf. Von oben reisst sich der eine nach dem andern los, und dann zeigt eine genauere Beobachtung, dass sie wirklich auf einander gesessen, wie aufgestapelte Tassen, ohne dass irgend ein organischer Zusammenhang unter ihnen bestanden.

Haben sich diese schalenförmigen Körperchen vollkommen von einander abgelöst, schwimmen sie mit der gewöhnlichen peristaltischen Bewegung der Medusen im Wasser umher, und stimmen in jeder Rücksicht mit den Medusen überein. Gleichwie bei diesen hängt von der Mitte der unteren hohlen Fläche ein vierseitiger Mund herab, welcher sich verlängern kann. Ist dieser Mund sehr ausgestreckt, hat das Thier eine unläugbare Aehnlichkeit mit einem Sonnen- oder Regenschirm. Bisweilen biegt sich die Scheibe über, so dass die obere Fläche concav und die untere convex wird, und bei einer oberflächlichen Betrachtung scheint dann der Mund senkrecht auf dem Rücken oder der oberen Fläche zu stehen. Obgleich wir diese Thierchen, deren sonderbaren Ursprung wir nun schon kennen, unter die Medusen rechnen müssen, weichen sie doch in mehreren Stücken von *der* Meduse ab, welche ihr Mutterthier gewesen (vgl. Fig. 29 und 25), besonders in der Gestalt des Randes der Scheibe und der davon hinabhangenden Fangarme oder Randfädchen, in der Ausbreitung der Gefässe der Scheibe, und in der Form des Magens. Verfolgen wir aber das Wachsthum des Thiers, werden wir in Kurzem sehen dass diese Abweichungen verschwinden, indem es sich mehr und mehr der Form und den Verhältnissen des ausgewachsenen Thiers nähert (Fig. 25, 30). Während des Wachsthums nämlich nehmen die 8 gespaltenen oder eingeschnittenen Lappen nur sehr wenig an Grösse zu, während die Zwischenräume derselben stark zunehmen und also die Lappen nachgrade sehr zurückdrängen (Fig. 29). In die Spalten der Lappen, gerade da, wo die bekannten, für Augen angesehenen Randkörner und Pigmentflecken sitzen, gleichwie auch in den Mittelpunct der Zwischenräume derselben gehen aus der

Mitte der Scheibe kanalförmige Organe, gleichwie Radien oder Strahlen, und diese ausstrahlenden Gefässe stehen in Verbindung unter einander in der Nähe des Scheibenrandes durch eine Art kreis- oder ringförmige Kanäle, die von kleinen Bögen gebildet werden, welche von dem Ende des Strahlencanals der Zwischenräume etwas auf den Strahlencanal des Randkörpers hinaufgehen, und Theile von desto kleineren Kreisen sind, je kleiner oder jünger das Thier ist (vgl. Fig. 27, 28, 29 und 31, 32, 33). Je nachdem die Bögen und Zwischenräume sich verändern, fangen besondere Organe auf der auswendigen Seite des Bogens an zu erscheinen, zwischen diesem und dem Rande der Scheibe. Anfangs bildet sich nämlich auf der Mitte des Bogens eine Blase mit einem dunkleren Inhalt; kurz darauf eine andere Blase auf jeder Seite derselben, und später mehrere. Wie die Zahl steigt, verlängern sich die zuerst gebildeten, und treten allmählich aus der Masse der Scheibe heraus, anfangs als kurze Höcker, später als wachsende Fäden, und auf diese Weise wird während des zunehmenden Wachsthums des Zwischenraums der Scheibenrand mit langen, hinabhangenden, nach allen Seiten biegsamen und sich herum schlingenden Fangarmen versehen (Fig. 30). Dieses ist also die Entstehung der Fangarme. Völlig zu gleicher Zeit vermehrt sich die Anzahl der Gefässe in der Scheibe, indem aus den Bögen oder dem von Bögen gebildeten ringförmigen Canale blinde Zweige in die Masse der Scheibe hinaufschiessen; diese verlängern sich mehr und mehr, laufen zum Theil zusammen, und ergiessen sich in das strahlenförmige Gefäss, das von den Randkörnern der Lappen kömmt (Fig. 31—33). Die Scheibe stimmt nun in der äusseren Form völlig mit der des ausgewachsenen Thiers überein. Der Mund, welcher schon an den jüng-

sten freien Individuen sich in hohem Grade ausstrecken und ausdehnen liess, ist vierseitig, mit vier vorstreckbaren Ecken. Diese Ecken wachsen viel stärker als die vierseitige Mundröhre, so dass an vorgerückteren Individuen der Mund sich während des Wachsthums gespalten oder in 4 Lappen getheilt zu haben scheint. Die kleinen Zähne oder Zacken, welche an dem Rande dieser Lappen hervorkommen, sind der Anfang der Lappen und Franzen, welche sich an diesen Organen bei dem ganz ausgewachsenen Thiere finden. Unsere kleinen Medusen von ungefähr einem Zoll im Durchschnitt stimmen in der Form durchaus mit den ganz ausgewachsenen überein; während sie fortwachsen, entwickeln sich die innern Organe, besonders die zur Fortpflanzung gehörigen; im Spätsommer sind diese ganz entwickelt; es findet eine Befruchtung der Eier des Weibchens Statt, aus welchen wiederum eine infusorienartige Brut entsteht, sich anheftet, polypenförmig wird und eine neue Reihe Medusenlarven hervorruft, u. s. w. und die ganze, schon beschriebene Entwickelung wiederholt sich von Neuem im Laufe des Jahres.

Nachdem wir den besondern Entwickelungsgang dieser Meduse (und der Medusen überhaupt) betrachtet haben, wird es nicht uninteressant sein, das Schicksal der Untersuchungen zu erfahren, welche diesen bisher so dunkeln Abschnitt der Entwickelungsgeschichte der niederen Thiere erhellt haben. Wie schon erwähnt, verdanken wir hierin dem norwegischen Naturforscher *M. Sars* das meiste. In einer kleinen Schrift, "Beyträge zur Naturgeschichte der Seethiere, Bergen 1828" beschrieb dieser Beobachter 2 merkwürdige Thiere, *Scyphistoma*, einen Polypen mit vierseitigem,

CFS232

vorstreckbaren Munde, und *Strobila*, welche einem Tannenzapfen gleicht, und aus einer Reihe in einander gesetzter Acalephen oder Medusen besteht. In seiner späteren berühmten Schrift "Beschreibung und Beobachtungen einiger merkwürdigen oder neuen im Meere an der bergenschen Küste lebenden Thiere, Bergen 1835," erzählt er, dass *Scyphistoma* kein besonderes Thier ist, sondern der jüngere Zustand des Thiers, welchem er früher den Namen *Strobila* gegeben, und worüber er umständlichere Beobachtungen mittheilt, besonders über das Wachsthum desselben und die Entwickelung der acalephenartigen Wesen. Zugleich giebt er eine Beschreibung und Zeichnung einiger im Meere gefundenen freien Thierchen, welche zu dem Geschlechte *Ephyra Eschh.* gerechnet werden müssen, und welche er für ausgewachsene Strobilathiere ansieht. Diese Beobachtungen standen wie ein Paradox da, welches man kaum zu glauben und doch wiederum auch nicht zu läugnen wagte; sie liessen sich nämlich nicht, wie es schien, in den bisher gekannten Gang der Natur hineinfügen. Prof. Ehrenberg in seinem bekannten Werke "Acalephen des rothen Meeres" erklärt die *Strobila* für eine *Lucernaria*, welche im Begriffe steht sich in die Queere zu theilen. Ueber diese merkwürdigen Formen setzte Sars seine Beobachtungen fort, welchen die Versammlung der Naturforscher in Prag aus Mangel an Zeit keine Aufmerksamkeit schenken konnte, weshalb er in einer Reihe Notizen in *Wiegmanns* Archiv f. Naturg. (1837. III. Jahrg. S. 406) vorläufig mittheilte, dass er nun die Entwickelung der Strobila weiter verfolgt, dass die freien, acalephenartigen Wesen sich in eine unserer häufigsten Medusen (*Medusa aurita*) verwandelten, und folglich das Geschlecht *Strobila*, als eine frühere Entwickelungsstufe eines bekannten Thiers, und wahrschein-

lich auch das ganze Geschlecht *Ephyra Esch.* aus dem Systeme verschwinden müsste. Die Beobachtungen selbst mit den erläuternden Abbildungen, obschon vom März 1837, wurden doch erst in *Erichsons* Archiv, 1841. 1stes Heft, veröffentlicht, wo auch die Entwickelung der aus den Eiern der Medusen herausgekommenen Brut gezeigt und die allmählige Verwandlung derselben in den polypenartigen Zustand der Strobila dargethan ist, Alles auf selbstständige Beobachtungen im Septbr. und Octbr. 1839 begründet. Erst lange nachdem diese Abhandlung schon entworfen, erhielt Sars die in dem letztgenannten Jahre vom Prof. *Siebold* herausgegebenen "Beiträge zur Naturgeschichte der wirbellosen Thiere, Danzig 1839," wo dieser Naturforscher theils die von ihm im Jahre 1837 geäusserte Behauptung klar bewies, dass die Medusen getrennten Geschlechtes sind, theils die Entwickelung der Eier der *Cyanea capillata* und die Geschichte der aus den Eiern entstandenen infusorienartigen Brut beschrieb, bis sie festsitzende achtarmige Polypen werden. Zu sehr verschiedenen Zeiten hat *Sir Graham Dalyell* Beobachtungen über hiehergehörende Formen mitgetheilt (The Edinb. Philos. Journ. XVII Tom. und XXI Tom. im Auszug in Okens Isis 1838); aber diese Beobachtungen sind sowohl voller Dinge, die er falsch gesehen, als voller Ercheinungen, die er unrichtig aufgefasst, so dass sie jetzt erst ihre Bedeutung in der Wissenschaft haben, nachdem man durch die andern gründlichen Untersuchungen in den Stand gesetzt worden, sie richtig zu deuten.

Was man bei der oben gegebenen Darstellung der Entwickelung der *Medusa aurita* besonders festhalten muss, und was auch kaum dem Leser entgangen sein wird, ist

der auffallende Umstand, dass nicht die aus den Medusen-eiern entstandenen, anfangs infusorienartigen Wesen sich in vollkommene Medusen verwandelten, sondern dass ein jedes derselben in ein polypenartiges Thier (*Scyphistoma-Strobila*) übergieng, dessen scheinbar abgeschnürte Theile nach der gänzlichen Losreissung sich als freie und selbstständige Wesen (*Ephyra*) aus der Familie der Medusen zeigten. An dem polypenförmigen Thiere, welches die Reihe der auf einander gestülpten *Medusenlarven* gleichsam schliesst — denn so dürfen wir wohl mit Recht diese nennen, da sie eine jüngere Entwickelungsstufe der Medusen sind — hat man nie eine solche Ausbildung beobachtet; und dass es eine solche übereinstimmend mit den Larven erhalten sollte, ist zufolge der schon erreichten Grösse und ihrer Verhältnisse durchaus unmöglich; dass es nach einem andern Entwickelungsgange dieses Ziel erreichen könne, ist um so unwahrscheinlicher, da wir in der übrigen organichen Natur das Gleichartige nur in das Gleichartige übergehen sehen *). Was also dieses Wesen zu bedeuten hat, ist eine nun zu lösende Aufgabe, aber dazu bedürfen wir zuvörderst einer genauen Kenntniss des Baues desselben.

Sars giebt an, dass dieses polypenförmige Thier bloss eine innere Höhlung umschliesst, welche die Form des äusseren Körpers hat; sie ist oben mit einer Ringhaut verschlossen, welche innerhalb des Tentakelkreises liegt, sich

*) Dass sie sich wieder festsetzen, und eine neue Reihe Medusenlarven sich aus ihnen entwickeln sollten, darf man um so weniger annehmen, als Sars berichtet, dass selbt die jüngsten Individuen, welche abgerissen wurden, ehe eine Queerrunzelung Statt fand, sich nur mit genauer Noth und sehr lose anheften konnten; und dieses vermochten sie nicht einmal alle.

zusammenzuschnüren und völlig zu schliesen, sich zu erweitern und eine Oeffnung von der Grösse des Durchschnittes des Körpers zu bilden vermag. Diese Oeffnung in der Ringhaut, welche der Eingang in die innere Höhlung der Glocke oder des Körpers ist, nennt *Sars* die Mundöffnung, aber offenbar mit Unrecht. Von inneren Organen hat Sars nur 4 rundliche erhabene Längewülste beobachtet welche in gleicher Entfernung von einander von dem Boden der Glocke gegen den Rand hinauf gehen, und deren Enden, indem sie die Ringhaut um die Oeffnung der Glocke erreichen, wie 4 runde kleine Löcher in derselben aussehen (v. *Sars* in *Erichsons* Archiv, 1ster. H. Tab. 1 Fig. 31). Hieran aber erlaube ich mir einige Bemerkungen und Beobachtungen zu knüpfen, welche ich während eines längeren Aufenthaltes auf Island im Frühjahr 1840 an einigen Individuen auf derjenigen Entwickelungsstufe anstellte, welche Sars ursprünglich *Scyphistoma* nannte, ja an dem Anscheine nach grade derselben Art als die von ihm beobachteten; wenigstens entspricht sie ganz seiner Beschreibung der äusseren Form (in seinem Werke von 1835). Die erwähnten wenigen Individuen wurden ausserhalb der sogenannten Batterie bei Reikevig genommen, und es zeigte sich hiebei gleich der ungewöhnliche Umstand, dass sie in einer unbedeutenden Tiefe auf der inneren Seite einer leeren Modiolusschale und nicht auf Tang sassen. Dadurch erhielt ich den Vortheil, dass ich während ihrer fortgesetzten Pflege, in frischem Seewasser, von dem Schleim befreit wurde, welcher alsbald das Observationsglas anfüllt, wenn die Pflanze zugleich darin aufbewahrt wird, und dass ich zum Gebrauch unter dem Microscop und der Lupe dünne Lamellen von der halbverwitterten Schale mit den daran sitzenden Thieren ablösen konnte, ohne sie im geringsten

zu stören oder zu beschädigen. Die Anzahl der Tentakeln war 28—30. Die gewöhnliche Form des Körpers gieng von dem umgekehrt Kegelförmigen ins Krug- oder Glockenförmige (Fig. 35). Die Oeffnung der Glocke war mit einer äusserst beweglichen Lippe oder Ringhaut umgeben, welche innerhalb des Kreises der Tentakeln herumlief, und sich so ausdehnen liess, dass der Eingang in die Glocke so gross als der Durchschnitt der Glocke werden konnte. Sie liess sich ferner so zusammenziehen, dass die Glocke gänzlich durch dieselbe geschlossen werden konnte, und so sehr ausstrecken, dass sie die Länge der Tentakeln erhielt, in welchem Falle sie immer vierseitig ist. Ist die Ringmembran auf diese Weise ausgestreckt (Fig. 40), nimmt man ohne Schwierigkeit wahr, dass ein Gefäss oder ein run der Kanalin jede der 4 Ecken hinabläuft, dass diese 4 Gefässe am Rande der Oeffnung mit einem Ringgefässe vereinigt, und dass sie gleichfalls am Grunde durch einen andern und grösseren Ringcanal verbunden sind, welcher längs dem Tentakelkreise herumläuft. In diesen grösseren Ringcanal, und den 4 in der Ringmembran gehenden Längencanälen gegenüber, münden gerade jene 4 längs der innern Fläche der Glocke laufenden Wülste, welche hohl und für 4 sehr grosse Längencanäle anzusehen sind, die in den Boden der Glocke hinabgehen. Mitten zwischen jenen 4 Canälen habe ich bei günstigem Zusammenziehen und günstigem Lichte einige feine Linien wahrgenommen, welche ich für kleinere Canäle derselben Art ansah. Mehrere innere Organe beobachtete ich nicht in den ersten Paar Tagen, in welchen diese Thiere der Gegenstand meiner Untersuchungen waren. Später sah ich, dass auf dem Boden der Glocke eine vierseitige Erhöhung sass (Fig. 36 und 38), in welcher eine gewöhnlich vierseitige

Höhlung sich befand. Oft wenn die Glocke und Ringmembran um die Oeffnung der Glocke ausgedehnt war, sah ich dieses vierseitige, am Ende mit Zacken versehene Organ, die sich verlängern liessen, bis an die Oeffnung hervorragen, mitten in der Hölung wie der Schwengel in einer Glocke stehend; zu andern Zeiten, wenn die Glocke sehr stark hinabgezogen war, so dass der ganze Körper nur ein Viertel seiner gewöhnlichen Höhe darbot, und im Umrisse gleichsam 4 Lappen erhielt, ragte dieses Organ in mehr als seiner halben Länge aus der Oeffnung der Glocke hervor (Fig. 37); weshalb ich durchaus nicht mehr bezweifelte, dass hier eine wirkliche Mundhöhle und Magenröhre vor mir stand, so wie wir dieses Organ bei den Medusen, nämlich bei dem Mutterthiere, der Medusa aurita finden. Aber ausser diesen Verhältnissen finden wir ja auch ein Gefässsystem, welches aus Ringcanälen und verbindenden radiirenden Canälen oder Strahlencanälen besteht, und an jenes Organsystem bei den ausgewachsenen Thieren erinnert, nebst einer Menge Tentakeln, welche allmählich und in einer bestimmten Ordnung hervorkommen, wie die Tentakeln der sich entwickelnden Medusen, mit einem Worte, *wir finden in diesem, scheinbar polypenförmigen Thiere eine wirkliche Medusa wieder, aber sie ist festsitzend.*

Diese polypenförmigen Medusenindividuen erhalten also eine ihnen eigenthümliche Entwickelung, bevor sich später Medusenlarven in ihrem Hinterleibe ausbilden (wenn ich hier den Ausdruck: "Hinterleib" gebrauchen darf) und es giebt keine Beobachtung, welche dafür spricht, dass sie, nach der Ausbildung und Losreissung der Larven, einer ferneren Entwickelung entgegen gehen; dagegen hat man beobachtet, dass, wenn die Larven sich der vollkommneren Ausbildung nähern, der Stock ohne ein solches aufsitzendes

polypenförmiges Individuum angetroffen wird. Wir müssen deshalb nach unserer jetzigen Kenntniss annehmen, dass die Rolle dieser Individuen vorbei ist, wenn die Larven eine bestimmte Entwickelung erreicht haben, dass ihre ganze Existenz die vollkommnere Ausbildung einer Reihe Wesen derselben Art bezweckt, und dass sie folglich sich zu diesen nicht bloss als eine vorausgehende, vorbereitende und grosszichende Generation oder Brut, sondern, insofern sie nicht durch selbsständige und besondere Handlungen, sondern *durch ihr Leben und aus ihrem Leibe* die ihnen anvertrauten Wesen pflegen, zugleich als *ammende* Individuen verhalten. In der Folge werde ich sie daher mit dem kurzen Namen: *Ammen* (*altrices*) bezeichnen.

Da zufolge Beobachtungen, welche sowohl von *Sars* als *v. Siebold* angestellt sind, aus den Eiern der Medusen nur solche Geschöpfe ausschlüpfen, welche sich festsetzen, und welche *Alle* auf die oft erwähnte Weise sich zu polypenförmigen Ammen ausbilden und die Medusenlarven aus ihrem Leibe grosszichen, entsteht ein nicht geringer anatomischer und physiologischer Unterschied zwischen den Ammen, welche folglich Alle desselben Geschlechtes sind, und den vollkommenen Medusen, deren Individuen in *zwei* Geschlechter vertheilt sind. Hier stossen wir indessen auf eine grosse Uebereinstimmung der Natur; denn überall wo wir die Pflege der Brut besonderen Individuen übertragen finden, sind diese stets *eines* Geschlechtes, und zwar weibliche Individuen, an welchen die keimbereitenden Geschlechtstheile in einem unentwickelten Zustand bleiben, während gerade durch diese Hemmung der Trieb zur Erhaltung der Art eine eigenthümliche Richtung nimmt.

Dass *Sars* öfters beobachtet hat, dass die Ammen sich durch Knospen vermehren, verändert nicht die Darstellung

ihres eigentlichen Geschlechtsverhältnisses. Man könnte wohl auch in dieser Knospenbildung etwas Anderes sehen als gerade dass die Ammen sich vermehren.*)

Zwar ist dieser Entwickelungsgang nur an der *Medusa aurita* und *Cyanea capillata*, unsern 2 gewöhnlichsten Medusenarten beobachtet, bei welchen die früheren Entwickelungszustände sogar so sehr übereinstimmen, dass es unbestimmbar ist, ob eine solche Amme dem einen oder dem anderen dieser Thiere angehört; aber aller Wahrscheinlichkeit nach ist eine ähnliche Entwickelung bei allen eigentlichen Medusen anzunehmen. Für unsern gegenwärtigen Zweck ist es hinreichend, dass die Untersuchungen sie an gewissen Geschlechtern dieser Familie gezeigt haben. Aber mit Rücksicht auf das Verhältniss der Entwickelungsperioden zu den Jahreszeiten verdient noch bemerkt zu werden, dass wir besonders in den Monaten des Spätsommers die Medusen mit vollreifen Eiern antreffen, dass *Sars* Untersuchungen über die Entstehung und Anheftung der Brut vom September und October sind, während die Losreissung der Medusenlarven in den Frühlingsmonaten März und April beobachtet worden ist. In der ersten Hälfte des Sommers und bis zum Anfang Juli fand ich im atlantischen Meere einzelne freischwimmende Individuen von $\frac{2}{3}'''$ bis 3—4‴ im Durchschnitt. Fügen wir

---

*) So ist es sehr auffallend, dass eine jede Stelle des Leibes der Amme ohne Unterschied fähig ist eine Knospe hervorzutreiben. Könnte man nicht den Einwand machen: sind nicht bisweilen mehrere Embryonen im Ei gewesen, und hat der eine sich nicht etwas auf Kosten der anderen entwickelt, so dass sie erst später ihre Individualität geltend machen können? sind nicht mehrere dieser Knospen aus derselben Brut entstanden, welche sich an ein kurz zuvor angeheftetes Individuum geheftet hat? u. s. w.

hiezu die früher erwähnte allgemeinere Bemerkung, dass man im Frühlinge gewöhnlich kleinere, im Sommer grössere Medusen erblickt, so sehen wir die Medusen, gleich der ganzen übrigen organischen Welt, in ihrer Entwickelung an die Perioden in den Bewegungen der Erdkugel geknüpft.

II.

Die Entwickelung der Kolbenpolypen.

(Coryne. Syncoryne. Corymorpha. Campanularia).

(Hiezu Tab. 1. Fig. 41—57).

Vielleicht verweilte ich allzu lange bei den Medusen. Jedoch da, wo die Thatsachen in grösserer Menge vorhanden waren, war es mir darum zu thun, dass Alles, was ihnen zum Grunde lag und aus ihnen hervorging, mit der Deutlichkeit hervortrat, welche es mir zu haben schien. In diesem Abschnitte, in welchem ich einen ähnlichen Entwickelungsgang bei einer anderen, vielleicht nicht minder zahlreichen Familie von Seethieren darzulegen wünsche, bin ich leider genöthigt mich kürzer zu fassen. Was ich hier zusammenzustellen habe, wird man vielleicht, mit Rücksicht auf den beabsichtigten Zweck, sehr wenig nennen; nun wohl! aber ich meine doch, dass es in diesem Wenigen, gleich wie in den skizzirten Zügen eines unvollendeten Bildes, sich nicht undeutlich aussprechen wird, wie das Ganze sich ungefähr darstellt, wenn die nothwendigen dazugehörenden, aber noch fehlenden Partien ausgefüllt werden.

Die Wesen, welche mir hier vor Augen stehen, sind die Kolbenpolypen (*Corynen*) und ihre zunächst angränzenden Formen. Diese Thiere haben den Naturforschern viel zu denken gegeben, besonders mit Rücksicht auf die Deutung der anfangs knopfförmigen, nachher glockenförmigen Körper, welche an dem Grunde der Tentakeln des mehr oder weniger kolbenförmigen Polypenkopfs hervorkommen (Fig. 41). Prof. Ehrenberg war der Erste, welcher in dergleichen Partien Individuen und zwar beztimmten Geschlechtes sah. Die kolbenförmigen Polypenköpfe betrachtete er als Männchen; die Glocken, welche an dem Grunde derselben sassen oder hingen, als Weibchen. Seitdem ist man dieser Darstellung allgemein gefolgt. Ich schlage vor sie in Etwas zu ändern.

Im April und Mai (1840) beobachtete ich auf Island nicht selten an den vom Meeresboden heraufgeholten leeren Balanschalen und anderen harten Gegenständen festsitzende, corynenartige Thiere (Fig. 41), von der Länge eines vollen halben Zolls, bestehend aus einem dünnen, membranösen Schaft, und einem darauf sitzenden, ziemlich dünnen, nur mit wenigen (5—6) Tentakeln versehenen Polypenkopfe, der auf jenem getragen wurde. Von dem Grunde des Polypenkopfes hingen 4 vierseitige Glocken hinab; sie hingen kreuzweise oder unter rechten Winkeln gegen einander und gaben mit dem aufgerichteten Polypenkopfe zwischen sich dem ganzen Polypen im Aeusseren grosse Aehnlichkeit mit dem Pflanzengeschlechte der Kaiserkrone (*Fritillaria*); ich führte ihn deshalb in mein Tagebuch unter dem Namen *Coryne Fritillaria* ein. Die Glocken, welche ich mit Ehrenberg für Individuen und nicht für Organe anzusehen durchaus kein Bedenken trage, erinnern vollkommen an das Bild, welches *Sars* uns von denen an der

Corymorpha nutans und *Lovén* an der *Syncoryne Sarsii* giebt. Sie sind vierseitig und ziemlich scharfkantig. Der unterste Rand der Glocke ist schräg abgeschnitten, so dass der eine Rand etwas länger ist und mehr hinabgeht, als die anderen, und namentlich als der gegenüberstehende, welcher der kürzeste ist. Der längere Rand ist in seiner untersten Ecke gleichsam geschwollen, und mit einem dunckleren, knotenförmigen Organ versehen, dessen wahrscheinliche Bedeutung wir recht bald ersehen werden. In jeder der vier Ecken der Glocke sitzt nahe am Rande ein triangulärer rother Fleck, der, wie man zufolge der nun üblichen Erklärung annehmen muss, wahrscheinlich als Auge fungirt. Um die Oeffnung der Glocke geht eine ziemlich breite Ringhaut herum, welche sie zum Theil zuschliesst. Von dem Boden oder der Wölbung der inneren Höhlung der Glocke hängt ein vierseitiger, freier, an den Enden ciliirter Magen hinab. Die Glocke hängt unter dem Polypenkopfe an einem dünnen Stiel; sie bewegt sich sehr stark, indem sie sich zusammenzieht und ausdehnt, das Wasser aus- und einpumpt, und während dieser Bewegungen abwechselnd die Ringhaut aus- und einstösst. — Nach einer kürzeren oder längeren Beobachtung rissen sich die völlig geformten und lebhaftesten Glocken los und schwammen als freie, medusenartige Wesen in dem Wasserbehälter umher. Auch hielten sie sich mehrere Stunden hindurch lebendig in dem Seewasser, worin sie aufbewahrt wurden; wenige lebten bis ans Ende des Tages. Indessen hege ich nicht den geringsten Zweifel, dass diese Losreissung durchaus natürlich war, und dass sie also auch auf dem Boden des Meeres Statt findet, wenn diese Polypen in ihrer natürlichen Umgebung stehen; denn theils scheinen sie nicht dadurch zu leiden, da sie nach der Losreissung

sich noch lebhafter als vorher, bewegten, und die, welche sich nicht vom Polypen losrissen, auch nach Verlauf derselben Zeit als die losgerissenen sich zu bewegen aufhörten; theils habe ich in der obersten Wasserschicht über denselben Stellen, wo ich früher vom Boden des Meeres mehrere Exemplare meiner *Coryne fritillaria* erhielt (nämlich unter Oerfarsey, einer Insel in der Bucht dicht ausserhalb der Stadt Reikevig) ein medusenähnliches Thier bekommen, welches ich für eine ausgewachsenere, freie Corynenglocke, gerade derselben Art, halten muss Fig. 43, 44, 45. Sowohl in der äusseren Form, als in dem Bau der einzelnen Theile ähnelten diese Individuen durchaus so den Glocken, wenn man die Grösse ausnimmt, dass ich nur die Verschiedenheiten anzuführen weiss, welche das an der längsten Ecke sitzende gelappte Organ darbot. Dieses an den Glocken der *Corynen* als eine Warze oder Anschwellung hervortretende Organ hat nun seinen breiteren Grundtheil zu 2 Seitenlappen und den dünneren Endtheil zu einem kleineren, (wie mir schien, eingeschnittenen) Endenlappen ausgebildet. Das Organ ist gleichsam mit Blasen oder kleinen Kugeln angefüllt, und von dem Grunde desselben springen 2 sehr lange Randfädchen hervor. Sehr stark vergrössert zeigten diese sich mit beinahe kreisgestellten kleinen Bläschen besetzt. Die Bewegung war ganz dieselbe, wie bei den losgerissenen Corynenglocken; unter einem rhytmischen Aus- und Einpumpen des Wassers stiessen sie sich nämlich rückwärts, während die langen Fädchen unter allerhand schlangenförmigen Krümmungen hinter ihnen herhiengen. Da diese Individuen den Lauf der Organe besser zu verfolgen erlauben, will ich hier noch anführen, dass in den 4 inneren Kanten der Glocke ein sehr feines Gefäss beinahe gerade bis zum Rande hinablief, wo ich nicht länger im Stande

war es zu verfolgen. Die 4 äusseren Kanten waren milchweisslich und auf eine eigene Weise gebaut, indem in jeder der grösseren Cellen, woraus die milchweissen Linien oder die Ränder auf jeder Kante gebildet wurden, eine viel kleinere, kuglichte Celle war, welche mit der einen Hälfte ausserhalb, mit der andern innerhalb der Haut lag (ob Nesselorgane?) Fig 46; eine ähnliche Bildung fand sich in einer milchweissen Linie, welche auf den untersten Rand der Glocke hinabgieng, und als ein Ringorgan die 4 anderen vereinigte. Die dreieckigen Augenflecken waren wie an den Glocken der Coryne gebildet, aber grösser. In einiger Entfernung von dem längeren Rande, aber übrigens ganz in gleicher Richtung mit demselben, giengen 2 schwach im Zickzack gebogene Linien (Kanäle *a*) zu dem auf eine besondere Weise entwickelten, gelappten Organ hinab.

Ein Organ, dass sich so eigenthümlich und stark entwickelt, muss auch nothwendigerweise eine bestimmte und wesentliche Bedeutung haben, und da es sich so spät entwickelt, und wie es schien, mit Kugeln oder Blasen angefüllt ist, kann ich es nur als ein Fortpflanzungsorgan ansehen.

Wovon ich bei dieser Fortpflanzung überzeugt worden bin, nämlich dass wenigstens bei dieser Art *Coryne* die Glocken, d. h. die glockenförmigen Individuen, sich von dem keulenförmigen Polypenindividuum losreissen, und in der Gestalt kleiner Medusen in den oberen Wasserschichten umherschwimmen, ist nichts anders als was *R. Wagner*, *Sars* und *Lovén* von anderen Arten der Familie wegen der Form und rhytmischen Bewegung der Glocken vermuthet haben; und täuscht mich nicht mein Gedächtniss, hat *Sars* sogar mir schriftlich oder mündlich mit-

getheilt, dass er in den späteren Jahren die Losreissung der Glocken beobachtet. Man vergleiche in dieser Hinsicht *R. Wagners* im Jahre 1832 am adriatischen Meere angestellten Untersuchungen der *Coryne aculeata*, *Isis* 1833, p. 256. Tab. XI. Dass die Glocken oft Eier hervorbringen und also in diesem Falle Weibchen sind, hat man schon lange beobachtet; man sehe deshalb *Lovéns* treffliche Abhandlung von der *Syncoryne ramosa Sars* (in Svenska Vetenskaps Akademiens Handlingar Aar 1836 und daraus in *Wiegmanns* Archiv für 1837. S. 322. Tab. VI) und *R. Wagners* Figur der *Coryne vulgaris* in seinen Icones Zootomicae 1841. Tab. XXI. Fig. XVI.

Jedoch noch mehr erinnern die Verhältnisse bei *Sars* neuem Thiere, *Corymorpha nutans*, an das, was sich bei meiner *Coryne fritillaria* zeigte. Zur Vergleichung habe ich *Sars* Figur einer ihrer Glocken neben dieselbe gestellt (Fig. 47). Die vier Kanten, bemerkt *Sars* ausdrücklich, enden in ebenso vielen Knoten, und der eine dieser Knoten ist immer grösser als die anderen und trägt einen kleineren, runden Knopf. Hierin erkennt man leicht das an der freien Form gefundene gelappte Organ (Fortpflanzungsorgan).

Die Ansicht, welche *Sars* (Beskrivelser S. 25) äussert, und welche *Lovén* (l. c. p. 322) wieder anführt, dass die Glocke sich losreisse und eine *Coryne* oder ein Kolbenpolyp werde, indem der erwähnte Knopf an der einen Ecke sich zu dem Stiel des Polypen verlängere, wird gewiss Niemand mit *Sars* theilen, und *Sars* selbst wird ihr gewiss nicht länger huldigen. Eine Umbildung der glockenartigen Individuen zu den kolbenförmigen Individuen oder *Corynen* muss ich zufolge des Baues beider, und der für die Wissenschaft schon gewonnenen Facta für ganz unmöglich halten, obgleich eine directe Beobachtung aus einer älteren Zeit

dafür zu sprechen scheint. *O. F. Müller*, Zool. Dan. p. 3 (vgl. dän. Ausgbe, p. 13) berichtet nämlich, dass die abgefallenen Kapseln zu neuen Polypen hervorschiessen. Meiner Meinung nach sind die glockenförmigen Individuen die vollkommneren und entwickeltsten Individuen, welche zur Fortpflanzung der Art bestimmt sind, und wahrscheinlich finden sich sowohl Männchen als Weibchen unter ihnen. Bei der *Syncoryne ramosa Sars* (*Lovén* l. c.), *Coryne echinata* (*R. Wagner*, *Isis* 1837 l. c.) und *Coryne vulgaris* (*R. Wagner*, Icones zootom. l. c.) sieht man die Eier in den glockenförmigen Individuen gebildet, während diese noch an die Kolbenpolypen festgeheftet sitzen; bei der *Cor. fritillaria* und wahrscheinlich bei der *Corymorpha nutans Sars* werden die Eier erst ausgebildet, nachdem die Glocken oder glockenförmigen Individuen sich losgerissen und als freie medusenähnliche Wesen eine vollkommnere Entwickelung erreicht haben. Zufolge der Resultate, worauf ich in dem vorhergehenden Abschnitte gekommen, kann ich folglich in den Kolbenpolypen selbst nur eine vorausgehende Generation fördernder Ammen erblicken, welche insofern geschlechtlos ist, als die Geschlechtstheile an ihr nicht entwickelt sind.

Ich kann nicht umhin hier auf eine von *Abildgaard* bei *Helgoland* beobachtete *Medusa papillata*, abgebildet in der Zool. Dan. Tab. CXL, als auf ein medusenähnliches Thier aufmerksam zu machen, welches eine so grosse Übereinstimmung mit den von den Corynen grossgezogenen glockenförmigen Individuen zeigt, dass man wohl mit vollem Rechte versucht wird, es für ein solches anzusehen. Vergleicht man diese Figur mit *Lovéns* Figur der mehr kugelförmigen von der *Syncoryne Sarsii* grossgezogenen Glocken-

thiere (*Wiegmanns* Archiv 1837. Tab. VI. Fig. 25), wird man sogar eine sehr auffallende Aehnlichkeit finden.

Sollten künftige Untersuchungen bestätigen, was ich übrigens nicht bezweifle, dass die ganze Familie der Kolbenpolypen in den Geschlechtern *Coryne*, *Syncoryne*, *Corymorpha* nur ein Entwickelungsglied oder eine Entwickelungsgeneration von Formen ist, welche in ihrem vollkommenen Zustande sehr den Medusen gleichen, ohne jedoch zu ihnen gerechnet werden zu können, so müssten alle diese Geschlechter als solche aus dem Systeme verschwinden, da sie für Formen oder Individuen aufgestellt sind, welche nicht die vollkommensten innerhalb ihrer Arten sind. Doch müssten die vollkommneren Formen, ungeachtet ihrer Aehnlichkeit mit den Medusen, den Platz der Kolbenpolypen oder Corynen im Systeme behalten, als Thiere, welche zunächst mit den *Tubularien* und *Sertularien* u. s. w. verwandt sind. Die Beobachtungen und Untersuchungen des Geschlechtes *Campanularia*, wodurch wir im Stande sind diese Vergleichung anzustellen, verdankt die Wissenschaft vorzüglich den Naturforschern *Rapp*, *Grant*, *Lister* und *Lovén*. Die Resultate der Beobachtungen des letztgenannten, schwedischen Naturforschers, werde ich hier in aller Kürze darstellen, muss aber hinsichtlich der einzelnen Beobachtungen auf die klare Quelle verweisen, woraus sie geschöpft sind, nämlich die Kgl. Svenska Wetenskaps Akademiens Handlingar 1835 und *Wiegmanns* Archiv f. Naturg. 1837. S. 249—262. Tab. VI. Daher habe ich die auf die Tab. I. hingestellten Figuren (Figg. 48—58) entnommen, welche uns ein anschauliches Beispiel einer cyclischen Entwickelung geben, und zugleich ein klares Licht auf alle nahestehenden höheren und niederen Familien werfen werden.

Fig. 48 stellt eine *Campanularia geniculata* oder einen Glockenpolypen sehr schwach vergrössert dar. Es geht deutlich hervor, dass die Individuen, welche umschlossen von Cellen, geformt wie umgekehrte Kegel oder Glocken, einen solchen Polypenstock ausmachen, dreifacher Art sind, und jede Art ihre bestimmte Stellung hat. Die zahlreichsten sind die kleineren Cellen (Individuen), welche am Ende des Stengels und der Zweige stehen, Fig. 48 a. a. In den Winkeln zwischen den Zweigen und dem Stengel sitzen Achsencellen, welche stets gestreckter und beinahe doppelt so gross sind (Fig. 48 b. b.), während auf diesen eine dritte Art von Cellen sitzt, welche kugelförmig (Fig. 48 c. c.) und die kleinsten von ihnen allen sind. Das Verhältniss zwischen diesen 3 in der Form und Stellung verschiedenen Gruppen von Individuen klärt sich erst auf, wenn man die Entwickelung des ganzen Polypenstocks verfolgt, und dazu eine ziemlich starke Vergrösserung anwendet. Die kleinen kugelförmigen und blasenartigen Individuen (Fig. 48 c. c. und Fig. 53 a. und b.), welche auf den grösseren, langgestreckten Achsencellen sitzen, enthalten 2, sehr selten 3, ziemlich grosse Eier, worin die wesentlichen Theile des Eies sind, und diese Individuen sind also als wirkliche Weibchen zu betrachten. Wenn die dünne Haut des Eies zerplatzt, kömmt ein ovales, etwas langgestrecktes (Fig. 53 a. und 54) Junge hervor, welches über den ganzen Körper mit Flimmerhaaren besetzt ist, und durch Hülfe derselben im Wasser allerhand gleitende und drehende Bewegungen macht, indem es zugleich seine Körperform zusammenzieht und verlängert, so dass diese bald mehr ei- oder sogar birnenförmig, bald mehr langgestreckt und hinten etwas verdünnt ist. *Lovén* unterschied an dieser Brut eine innere Höhlung, worin eine trübere Flüs-

sigkeit war, und 2 diese Höhlung umgebende Membranen, eine innere undurchsichtige, und eine äussere glasklare. Eine Mundöffnung fand er nicht, und es ist wohl auch nicht wahrscheinlich, dass sich eine solche auf dieser Entwickelungsstufe gebildet hat. Nachdem sie einige Zeit frei im Wasser umher geschwommen, setzt sie sich an irgend einen grösseren Gegenstand fest, z. B. an ein Tangblatt, zieht sich zusammen, und nimmt eine kreisrunde Figur an. Die Haare hören dann zu flimmern auf, und die mit ihnen besetzte Haut legt sich als ein dünner, beinahe durchsichtiger Saum um das flache Thier, in dessen Mitte man einen trüberen Flecken sieht, der aus den in die Flüssigkeit sich dicht zusammendrängenden kleinen Körnern besteht (Fig. 55). Ueber diesen Flecken erhebt sich eine schwache, runde Erhöhung, welche der Anfang eines aufwachsenden Polypenstammes ist, indem er sich allmählich senkrecht aus der kreisförmigen Ausbreitung hervorhebt, deren Inhalt sich zu gleicher Zeit zusammenzieht und in 4 Lappen zertheilt (Fig. 56). Diess sind, zufolge *Lovén*, die ersten Spuren der Ausläufer, welche der Polypenstamm am gewöhnlichsten aussendet. Indem der Wuchs gleichsam abwechselnd fortgesetzt und gehemmt wird, entstehen die Einschnürungen, welche dem Polypenstamme ein geringeltes Ansehen geben. Fig. 57 zeigt den Stamm während des beginnenden Wuchses; seine innere Höhlung mit der darin circulirenden feingekörnten Flüssigkeit (die wohl zunächt mit einem Nahrungsstoff oder Chylus verglichen werden kann) drängt sich aufwärts und erweitert die 2 sie umgebenden Membranen keulen- oder kugelförmig. Die gewölbte Oberfläche der äusseren Membran sondert eine dünne, anfangs weiche Oberhaut ab, welche später fest und hornartig wird, und auf diese Weise bildet sich

die äussere hornartige Scheide oder Röhre um diese Polypenthiere, indem der kugelförmige oberste Theil während des Zuströmens der inneren Flüssigkeit sich stets höher hebt, und immer einen neuen Gürtel der Scheide bildet, während er sich von dem älteren, früher gebildeten Gürtel emporhebt. Hat der Stamm eine bestimmte Grösse erreicht, dann wird die Bewegung der Körner in der Flüssigkeit noch stärker, und die Anschwellung noch grösser, und es bildet sich eine sogenannte Celle, d. h. ein Polyp in einer Celle. Der geschwollene Theil breitet sich nämlich stark aus, so dass er gleichsam ringförmig wird, während er auf seiner unteren Fläche eine Hornhaut absondert, welche zur Scheidewand zwischen der Höhlung des Zweiges und der sich nun bildenden Cellenhöhlung wird*). Diese entsteht dadurch, dass der ringförmige Theil sich allmählich unter zunehmender Grösse hebt, und indem er auf seiner äusseren Fläche eine Hornhaut absondert, eine umgekehrt kegelförmige Cellenwand bildet. Sobald diese (Fig. 50) ihre volle Grösse erreicht hat, ziehen alle weiche Theile sich von den Wänden der Celle zurück und stehen wie eine Säule in der Mitte derselben; und jetzt erst fangen die Tentakeln sich zu bilden an (Fig. 51), und die Mundöffnung erscheint. Das Thier schiebt nun den bedeckenden flachen Deckel ab, und streckt seine Tentakeln aus. Nun lebt es selbstständiger, nimmt Nahrung zu sich (*Cyclops* und andere kleine Krebsthiere) und die in der inneren Höhlung (der sogenannten Darmröhre) circulirende Nahrungsmasse vermehrt sich. In regelmässiger Entfernung von dem gebildeten Polypen sieht man darauf den einen Zweig nach dem anderen hervorschiessen, indem die innern weichen Theile

*) Vermuthlich steht nie die sogenannte Darmröhre in Verbindung mit den Höhlungen der Cellen.

(die Darmröhre) allmählich sich dicht an bestimmte Stellen der Scheide oder Röhre legen und eine kuglichte Erhöhung auf derselben verursachen; welche Erhöhung auf dieselbe Weise ihren Wuchs vom Stamme fortsetzt, wie der Stamm von der scheibenförmigen Ausbreitung auf dem Tangblatte emporgewachsen war. Sobald die Zweige eine bestimmte Länge erreicht haben, wächst am Ende derselben eine Celle oder ein Polyp heraus, welcher dem Polypen am Ende des Stammes vollkommen gleicht, und dieselbe Bildungsgeschichte, wie dieser, hat. So sehen wir allmählich alle Individuen (a. a. a. a. a. Fig. 48) der ersten Form eines Polypenstockes gebildet, welcher aus einem der flimmerhaarigen kleinen Wesen entstand.

Wenn die Cellen und Polypen der Zweige vollkommen ausgebildet sind, sieht man andere Cellen, welche viel grösser und anders geformt werden, in den Winkeln zwischen den Zweigen und dem Stamme aufschiessen (Fig. 48 b. b. b. und vergrössert Fig. 52). Sie bilden sich ganz auf dieselbe Weise wie die der ersten Form, sind aber stets kurzgestielt und mit einem gewölbten Deckel versehen, von welchem die weicheren, ringförmig ausgedehnten Partien sich nicht zurückziehen (Fig. 52). Das Thier bildet deshalb nicht seine Tentakeln aus, und tritt auch nicht aus der Celle hervor. Dagegen zeigt es andere noch interessantere Erscheinungen, indem neue Individuen sich zwischen der äusseren und inneren Membran bilden, welche die sogenannte Darmröhre umgeben. An dieser bilden sich nämlich jetzt kleine Erhöhungen (Fig. 52 b.), an welche die Körner in der inneren Flüssigkeit sich auch zu halten scheinen. Diese Erhöhungen werden grösser und kugelförmiger, und ihre Verbindung mit der Darmröhre schmäler, obschon sie nie ganz aufhört. *Auswendig* auf

diesen blasenartigen Erhöhungen sieht man deutlich einige ganz kugelrunde Körper (52 f.) von einer dunkeln Masse, aber mit einem helleren runden Flecken, als wäre es eine eingeschlossene Blase (Fig. 52, g), auf ihrer nach aussen gekehrten Fläche. Die kugelförmigen Körper, von denen 2 auswendig auf jeder blasenförmigen Erhöhung der Darmröhre sind, werden von einer dünnen, glasklaren Haut umschlossen (Fig. 52, h), auf deren äusseren Seite man einen Kranz von kleinen Höckern erblickt (Fig. 52, k). Während der fortgesetzten Entwickelung, welche stets von oben an Statt findet, so dass man ihren successiven Gang an der Reihe der über einander gestellten blasenförmigen Erhöhungen sehen kann, nähert die oberste glasklare Hülle sich mit ihrem Inhalt dem Deckel der Achsencelle und durchbricht dieselbe, ohne dass die Verbindung mit der Darmröhre der Achsencelle unterbrochen wird. Später erhebt sich die zunächstfolgende Hülle gleichfalls über die Achsencelle und endlich die ganze Anzahl der Reihe nach, wodurch der Polyp in der Achsencelle zu schwinden scheint; er bedeckt sich aber doch beständig wieder mit einem flachen Deckel oder einer Haut, welche an den Cellenrand stösst und die verdünnten Verbindungen mit der Darmröhre umschliesst. Unterdessen öffnet sich die vermeintliche Hülle (Fig. 53 b.); um die Oeffnung herum steht ein Kranz von ungefähr 12 unregelmässig gezähnten Tentakeln, und man sieht nun, dass die Hüllen nichts anders als kugelförmige Individuen sind, an welchen vier Längengefässe, die von der Wurzel der Tentakeln auf den Boden des Körpers hinabgehen, an die vier Gefässe erinnern, welche sich an den entwickelteren Individuen der *Corynen* finden. Auch sind diese kugelförmigen Individuen vollkommen entwickelte Weibchen, da die dunkeln, in ihnen

liegenden Kugeln Eier, und der hellere Flecken ein Keimbläschen (Vesicula Purkinji) in den Eiern ist. Sobald der Foetus in den Eiern entwickelt ist, zerplatzt die dünne Eihaut, und der Foetus geht hervor, treibt einige Zeit innerhalb des Mutterthiers umher, tritt aber darauf durch die Oeffnung ins Wasser hinaus (Fig. 53, a.), um sich an einen festen Gegenstand anzuheften, und zu versuchen einen neuen Polypenstock zu gründen, indem die beschriebene Entwickelung sich von vorne wiederholt. Das Mutterthier stirbt ab oder welkt dahin, und hat seine Rolle ausgespielt. Sammeln wir die hier erwähnten Züge, können wir in dem Gesammtbilde derselben kaum eine Metamorphose erblicken, da es nicht dieselben Individuen sind, welche im Laufe der Zeit verschiedene Formen darbieten, sondern wir haben auch hier eine Reihe von Generationen, welche in einer bestimmten Ordnung auf einander folgen, um die Art ihrer vollkommenen Entwickelung entgegen zu führen. Die mit Flimmerhaaren versehene Brut, welche erst durch das Anheften den Grund des Polypen legt, entsteht bloss aus Eiern, welche sich in den Weibchen entwickeln. Diese letztgenannten werden zwischen der inneren und äusseren Haut der Polypen in den Achsencellen gross gezogen, welche Polypen also als die Ammen der weiblichen Individuen zu betrachten sind, während sie selbst dagegen von einer vorausgegangenen Generation anders geformter Polypen hervorgerufen sind, welche die Spitze der Zweige einnehmen, die Gestalt des Stammpolypen haben und für gleichartig mit demselben angesehen werden müssen, obschon sie aus demselben durch das sogenannte Knospen entstanden zu sein scheinen.

Die Wissenschaft besitzt schon eine Menge Beobachtungen, welche uns berechtigen, die Entwickelungsgeschichte

nicht bloss der *Campanularia*, *Plumularia* und anderer *Tubularien*, sondern auch die der *Sertularien* mit der oben gegebenen Darstellung in Einklang zu bringen. In wiefern dagegen der Polypenstock der Steinkorallen auf eine ähnliche Weise zu erklären ist, nämlich als eine Kolonie weniger entwickelter Individuen, deren Zusammenhalten die vollkommene Entwickelung von Individuen derselben Art bezweckt, diess müssen spätere Untersuchungen entscheiden.

III.

Der Generationswechsel der Salpen.

Proles gregata. Proles solitaria.

In dem vorigen Abschnitt wird gewiss ein Jeder auf den Gedanken gefallen sein, dass sich auch innerhalb der Klasse der Weichthiere Phänomene zeigen, welche mit den Entwickelungsphänomenen der Medusen und Corynen verwandt sind, namentlich bei den Salpen. Diese Thiere haben die Aufmerksamkeit aller Seefahrer durch den besonderen Umstand auf sich gezogen, dass eine Menge Individuen, 20—40 und mehrere, auf eine eigenthümliche Weise durch besondere Anheftungsorgane in sehr langen Ketten — *Salpenketten* — vereinigt sind. Alle Individuen in einer solchen Kette sind von derselben Form und auf dieselbe Art gegen einander gelegen; sie bewegen sich einförmig und gleichsam in demselben Takt, wodurch die ganze Kette sich in Schlangenwindungen unter der glatten und ruhigen Meeresfläche vorwärts rudert; denn gleich den übrigen

gelatinösen und durchsichtigen Seethieren kommen sie nur dicht an die Oberfläche des Meeres herauf, wenn diese weder mit Regenwasser gemischt noch vom Winde bewegt ist. Ausser diesen in einer Kette schwimmenden Salpen finden sich auch andere Individuen, welche nicht zusammengekettet sind, sondern einzeln umherschwimmen. Einige von diesen haben deutliche Spuren von einer früheren Zusammenkettung, da sie die Organe tragen, womit die einzelnen Individuen der Kette an ihre Nachbaren und an die ihnen gegenüber liegenden geknüpft werden, und eine Form haben, welche der der Zusammengeketteten völlig entspricht; bei anderen fehlt dagegen durchaus jede Spur davon, dass sie Glieder einer solchen Kette gewesen; wir wollen diese im Gegensatze der *zusammengeketteten: vereinzelte* Salpen nennen. An diesen seltsamen Wesen machte *Chamisso**) die überraschende Beobachtung, dass die vereinzelten Salpen, welche also nie selbst Glieder einer Salpenkette gebildet, stets eine Brut enthalten, welche der Salpenkette gleicht, indem nämlich die einzelnen Fötus auf dieselbe Weise wie die Individuen der im Meere freischwimmenden Salpenketten zusammengekettet waren und der Form nach diesen am meisten glichen; in den Individuen dagegen, welche die Salpenketten bildeten, fand er eine Brut, deren Form der der vereinzelten Salpen entsprach. Diese Brut war gewöhnlich ein einziger gestielter Fötus, welcher in dem Athemsack der Mutter sass, an die Wand desselben angeheftet war, und der Form nach den vereinzelten Salpen glich. Nur bei einer einzigen zusammengeketteten Salpe (*Salpa Zonaria*) fanden sich immer 4 solche vereinzelte gestielte Salpenfötus. Da nun zugleich die Un-

*) *Chamisso.* De animalibus quibusdam e classe vermium Linnaeana. Fasc. Imus de Salpa. Berolini, 1819. 4to.

tersuchungen der einzeln schwimmenden Individuen, welche Spuren der Losreissung von den Ketten haben, zeigten, dass auch diese nur vereinzelte gestielte Fötus hatten, so schloss Chamisso aus seinen Beobachtungen, dass *alle vereinzelte Salpen zusammengekettete Salpen oder Salpenketten gebären: jede zusammengekettete Salpe gebäre dagegen vereinzelte Salpen, diese wieder zusammengekettete* u. s. w. Die Salpengenerationen sind also abwechselnd vereinzelt und zusammengekettet, so dass eine Salpenmutter, um Chamissos Ausdruck des täglichen Lebens zu gebrauchen, nie ihrer Tochter oder eigenen Mutter gleicht, wohl aber ihren Schwestern, ihrer Enkelin und Grossmutter. Wegen dieser Theorie des Generationswechsels der Salpen hat der geistreiche Forscher nicht wenige Angriffe erlitten, um so mehr als ein ziemlich grosser Unterschied zwischen den Individuen der zusammengeketteten und vereinzelten Salpen Statt findet, und man kein Beispiel eines solchen Generationswechsels in der ganzen übrigen Natur kannte. Kein Wunder also, dass man von mehreren Seiten diese Theorie umzustürzen suchte, theils indem man die Beobachtungen schwächte, worauf sie begründet, theils indem man den Beobachtungen eine andrere Erklärung zu geben strebte. Die erste Richtung gab besonders *Meyen**) an, welcher auf seiner Reise um die Welt so unglücklich war, keine einzige vereinzelte Salpe anzutreffen, welche eine Fötuskette enthielt, während doch freischwimmende Salpenketten an vielen Stellen in ganzen Massen das Schiff umgaben. Er suchte daher die Behauptung geltend zu machen, dass die freischwimmenden Salpenketten und die zusammengeketteten Fötus, welche

*) *Meyen.* Beiträge zur Zoologie, gesammelt auf einer Reise um die Erde, 1ste Abth., über die Salpen; Nova Acta Acad. Caes. Leop. car. natur. Curios. Tom. XVI. pars prior. 1832.

Chamisso in vereinzelten Salpen gefunden haben wollte, von durchaus verschiedener Bedeutung wären, und keinen Bezug auf einander hätten. Zufolge Beobachtungen, welche ohne Zweifel flüchtig angestellt waren, sah er sogar die Zusammenkettung der Salpen als einen freiwilligen Act an, so dass sie sich wieder an einander ketten könnten, nachdem sie einmal losgerissen wären. Die entgegengesetzte Richtung verfolgt dagegen die weitläuftige Schrift, welche *Prof. Dr. Eschricht* in Copenhagen vor nicht langer Zeit geliefert hat*). In derselben hat der Verfasser mit grossem Fleisse versucht, den Erscheinungen eine andere Erklärung zu geben. Wir müssen deshalb die Resultate seiner Bestrebungen genauer prüfen. Nachdem er in den ersten 20 §§ eine Menge anatomischer Verhältnisse besprochen und diese mit der Genauigkeit durchgegangen, welche die Spiritus-Exemplare zuliessen, kömmt er im § 21 und den folgenden §§ (p. 366) auf die Frage, deren Beantwortung die eigentliche Aufgabe seiner Abhandlung ist, nämlich die Frage von der Bedeutung der Fötusketten und Salpenketten. Die über die *Salpa cordiformis*, eine *vereinzelte Salpe*, und die *Salpa zonaria*, *eine zusammengekettete Salpe*, angestellten Untersuchungen leiten *Eschricht* zu der Annahme, welche mit den Ansichten *Chamissos* übereinstimmt, dass *alle Salpenketten ursprünglich vom Fötusleben herstammen* (p. 378) und also in dem zusammengeketteten Zustande geboren werden, *weil* es gewiss ist, dass die Kettenverbindung mehrerer Salpen vom Fötusleben herrührt, *weil* keine Ursache vor-

---

*) Anatomisk-physiologiske Undersögelser over Salperne af Dr. F. Eschricht, in den Schriften der königl. dän. Ges. der Wissensch., naturh. og mathem. Abhandl. VIII. 1841. p. 297—392 Tab. I—V.

handen ist, eine andere Art Kettenverbindung bei den Salpen als die ursprüngliche im Fötusleben anzunehmen, *und* keine zuverlässige Beobachtungen dafür sprechen, dass eine einmal aufgelöste Verbindung der Kette wieder Statt finden könnte, welches letztere man sogar zufolge des vom *Prof. Esehricht* gezeigten Baues der Anheftungsorgane für unmöglich halten möchte. Aber auch für den andern Hauptpunkt in den Beobachtungen *Chamissos* sprechen die anatomischen Untersuchungen des *Prof. Eschricht.* Er fand nämlich in seinen Individuen der *Salpa zonaria,* welche alle unverkennbare Spuren einer Kettenverbindung hatten, von der sie losgerissen waren, die vier gestielten Körper, welche, wie man weis, sich zu den vier vereinzelten Fötus ausbilden, gerade wie *Chamisso* und später *Quoy, Gaimard* und Mehrere sie gefunden haben; und überdiess, an seiner *vereinzelten Salpa cordiformis fand er in jedem Fötus der noch im Mutterleibe eingeschlossenen Fötuskette deutliche Spuren neuer Fötus, und zwar vereinzelter.* Die Beobachtungen *Chamissos*, welche völlig das Gepräge der Glaubwürdigkeit tragen, werden auf diese Weise wie durch die späteren Beobachtungen mehrerer Anderer, durch die anatomischen Untersuchungen des *Prof. Eschricht* bestätigt; derselbe betrachtet sie aber doch als unzulänglich um darauf die oben erwähnte Theorie *Chamissos* zu begründen, obgleich der genaue *Chamisso* selbst angiebt, dass er den *ganzen* Entwickelungsgang an einer Art, nämlich der *Salpa pinnata* verfolgt, "hac unica in specie fatemur nos integrum metamorphoseos cyclum, hiatu nullo omnibus suis momentis absolutum persecutos esse oculis", lib. citat. p. 10. — *Prof. Eschricht* macht nämlich den Einwand, es gehe aus *Chamissos* Beobachtungen nicht hervor, dass die von den *vereinzelten* Salpen gebornen *Salpenketten* ihr ganzes Leben

hindurch fortfahren nur *vereinzelte* Jungen zu gebären; die *in Ketten vereinigten* Salpen könnten sich ja später losreissen, nachdem sie ihre erste Generation (*vereinzelter*) Fötus geboren, ihre Anheftungsorgane verlieren, die Form *vereinzelter* Salpen annehmen und andere, spätere (*zusammengekettete*) Fötus gebären. Und umgekehrt: es sei durch die Beobachtungen *Chamissos* nicht erwiesen, dass *diejenigen vereinzelten* Salpen, welche Fötusketten haben und also *zusammengekettete* Salpen (*Salpenketten*) gebären, gerade *die vereinzelten Salpenfötus* seien, welche von den *zusammengeketteten* geboren wurden. Sie können eben so wohl, meint der *Prof. Eschricht*, als *zusammengekettete* Individuen von *vereinzelten* Salpen geboren sein, später ihre vereinzelte Brut geworfen, sich zu *vereinzelten* Salpen umgebildet haben, und in diesem Zustande *zusammengekettete* Individuen gebären. So lange diesen Einwänden nicht begegnet ist, meint *Hr. Eschricht*, sei es räthlich lieber eine andere Erklärungsweise jener sonderbaren Thatsachen anzunehmen, "welche besser mit den allgemeinen Gesetzen der Fortpflanzung übereinstimmen könne", und "wagt also folgende Theorie von der Fortpflanznng der Salpen näherer Prüfung anheimzustellen: *Die Salpen gebären in dem jüngeren Alter einzelne Fötus, in dem älteren Fötusketten. Die Salpen erleiden keine nothwendige Metamorphosen; die einzelnen (ɔ: vereinzelten) Fötus haben schon im Mutterleibe im Ganzen genommen die bleibende die Form; aber die Fötus in den Ketten haben eine ziemlich abweichende Form, durch die Kettenverbindung selbst verursacht, und diese Form geht erst spät in die bleibende über.*" Die Natürlichkeit dieser Erklärung ist indessen bloss ein leeres Wort; und selbst wenn ich nicht zufolge einiger Untersuchungen analoger Ercheinungen und mittelst Deutung der Untersuchungen Anderer über ähnliche

Gegenstände die Theorie *Chamissos* nicht unnatürlich finden müsste, wäre ich doch genöthigt im Namen der Natur gegen die Theorie *Eschrichts* zu protestieren, sobald sie die Forderung macht entweder an und für sich oder im Vergleich mit der chamissoischen natürlich zu sein.

Hr. Eschricht hat seine Theorie "einer näheren Prüfung" anheimgestellt; wir wollen also eine solche versuchen. *Als jüngere Thiere gebären die Salpen vereinzelte, als ältere Thiere zusammengekettete Fötus.* In dieser Annahme liegt nun *zuvörderst*, dass ein und dasselbe Thier zu 2 verschiedenen Zeiten oder Perioden seines Lebens eine Brut von nicht gering verschiedener Organisation hervorbringen sollte. Wir können darthun, dass Vögel in einem jüngeren Alter wenigere und kleinere Eier legen, in einem reiferen mehrere und grössere, dass vielleicht gewisse Reptilien zu einer Zeit Eier gebähren, während zu einer andern die Schale des Eies früher zerplatzt, und sie lebendige Jungen gebären, u. s. w., aber nichtsdestoweniger stimmen die Fötus aus den Eiern und die lebendig geborenen Fötus in der Organisation vollkommen mit einander überein. Bei den Hummeln und Wespen wissen wir sogar, dass aus den zuerstgelegten Eiern Larven hervorkommen, welche nur eine bestimmte, geringere Entwickelungsstufe erreichen, während aus den später von demselben Weibchen gelegten Eiern Larven hervorkommen, welche eine andere und höhere Entwickelung erreichen; aber so weit wir bis jetzt die Natur kennen, scheinen alle aus den Eiern hervorgekommene Larven die höhere oder niedrigere Stufe der Entwickelung, welche sie erhalten, nur der äusseren, ihnen gewidmeten Pflege zu verdanken, und ich glaube, dass es sehr schwer fallen wird, in der ganzen Natur etwas Analoges zu finden, welches der Annahme *Eschrichts* entsprechen

könnte*). Sowie wir, unter einer übrigens gleichen Organisation, immer den Organismus oder Enwickelungszustand für den höheren und vollkomneren annehmen müssen, welcher die grösste Selbstständigkeit zeigt, und dessen Bestehen am wenigsten auf die Coexistenz seines Gleichen berechnet ist, und auch unter dieser Voraussetzung eine freischwimmende Form für höher entwickelt, als eine festsitzende oder in ihren Bewegungen unfreie anzusehen ist, in sofern sind wir gewiss auch berechtigt, die vereinzelten Salpen in ihrer Entwickelung als über den zusammengeketteten stehend zu betrachten, welches *Hr. Eschricht* ja auch annimmt, da er die zusammengeketteten mit der Zeit, aber spät in die Form der vereinzelten übergehen lässt. Aber *zweitens* liegt hierin denn auch ausgesprochen, dass ein

---

*) Dieser erste Einwand, welcher nicht ganz mit dem einzigen Einwande des Herrn Eschricht gegen seine eigene Theorie zusammen fällt, nämlich, dass die Fötus nie ihren Müttern gleichen, sondern dass gerade der Fötus einer vereinzelten Salpe der Form nach stets den Salpen gleiche, welche zusammengekettet sind, und der Fötus einer zusammengekettete Salpe der Form nach stets einer vereinzelten Salpe gleiche, verliert nichts von seiner Bedeutung durch die Annahme des Herrn Eschricht, dass der Grund, warum die zusammengeketteten Salpenfötus der Form nach von den vereinzelten Salpenfötus verschieden sind, in der eigenthümlichen Kettenverbindung liege. Denn der Umstand, dass die eine Generation der Fötus durch eigenthümlich entwickelte Organe zusammengekettet sind, und die andere Generation dagegen dieser Organe entbehrt und aus nicht zusammengeketteten Fötus besteht, ist sogar wesentlicher, als wenn beide Generationen etwas von einander verschieden wären im Umrisse der äusseren Körperform und in dem relativen Umfange gewisser Organe, welche sich übrigens an ihnen beiden fänden. Uebrigens liegt aber der Grund wesshalb die Form der zusammengeketteten Salpen von der der vereinzelten verschieden ist, gewiss nicht in der Kettenverbindung; denn der Nothwendigkeit, eine Kettenverbindung hervorzubringen und der Organisation zur Bildung einer solchen liegt ein gemeinsames inneres Princip zum Grunde, welches wir mit unseren gegenwärtigen Kenntnissen vergebens aufzuzeigen versuchen würden.

Thier in seinem jüngerem und weniger entwickelten Zustande eine Brut hervorbringe, welche entwickelter ist als die, welche es hervorzubringen vermag, nachdem es älter geworden und eine höhere Entwickelung erreicht hat; und wenn man nun nicht die verschiedenen Generationen oder Formen der Brut mit einander, sondern beide Generationen mit dem Mutterthiere vergleicht, so enthält die oft erwähnte Hypothese zugleich *drittens*, dass ein jüngeres Thier eine Brut von einer Form und Organisation hervorbringe, welche dass Mutterthier erst später erreichen wird, während dasselbe, nachdem es seine vollkommene Entwickelung erreicht hat, nur Thiere gebäre, welche weit unter ihm stehen, und durch eine fortschreitende Umbildung erst spät die Entwickelungsstufe der ersten Generation der Jungen und die der Mutter erlangen*). Die meinem Ermessen

---

*) Indem der Prof. Eschricht dem von ihm selbst gemachten Einwande gegen seine Theorie begegnet, äussert er: "Sonderbar ist es freilich, dass der Fötus im Mutterleibe in diesem Falle eine Form hat, welche dass Mutterthier selbst erst später erreicht; aber das Sonderbare fällt doch grösstentheils weg, wenn man berücksichtigt, *dass die Verschiedenheit der Form* (die § 15 gezeigt wurde) *auf den Verhältnissen in der Kettenbildung und nicht auf nothwendigen Gradationen in der Ausbildung beruht, folglich durchaus keine Analogie mit den sogenannten Metamorphosen darbietet* (at Formforskjelligheden beroer paa Forholdene i Kjædedannelsen, ikke paa nödvendige Gradationer i Uddannelsen, altsaa aldeles ikke ere analoge med de saakaldte Metamorphoser)." (Ich habe hier die Worte "*ere analoge*" als einen Druckfehler, und "*Formforskjelligheden*" als das zum Satze gehörende Subject aufgefasst. Aber demungeachtet bleibt der Sinn doch etwas entstellt. Der Uebers.) Vermuthlich ist hier irgend ein Druck- oder Ausdruckfehler, welcher mich verhindert die Meinung des Verfassers klar aufzufassen. Ich räume ihm inzwischen einestheils gern ein, dass keine Metamorphose Statt findet, da ich überzeugt bin, dass die zusammengeketteten Salpen nie etwas anders als zusammengekettete, und nicht vereinzelte werden. Aber auf der andern Seite scheint es mir doch, dass es dem Herrn Eschricht, welcher die zusammengeket-

nach schlimmste Behauptung der Hypothese des *Herrn Eschricht* ist indessen noch übrig. Bekanntlich nimmt er an, dass die Fötus der Kette "von der ziemlich abweichenden Form erst spät in die bleibende (ɔ: in die Form der Vereinzelten) übergehen", und zugleich meint er, wozu sowohl die von *Chamisso* und Anderen in der lebendigen Natur angestellten Beobachtungen, als seine eigenen anatomischen Untersuchungen ihn zwingen, dass sie schon in dem ersten, dem zusammengeketteten Zustande, Fötus hervorbringen (die Form der Fötus ist hier gleichgültig), und dann später eine andere und bleibende Form annehmen. Dagegen muss ich jedoch *viertens* einwenden, dass es jedem natürlichen Gedanken, allen bekannten Naturerscheinungen und allen physiologischen Grundsätzen widerspricht, dass ein Thier sich fortpflanzen sollte, bevor es seine vollkommene Form und Entwickelung erreicht hat. Wenn auch der *Prof. Eschricht* annimmt, dass die 3 ersten Behauptungen seiner Hypothese der Natur nicht widerstreiten, die letzte wenigstens wird man doch naturwidrig nennen müssen.

---

teten Salpen im Laufe der Zeit, aber *spät*, in die Form der vereinzelten umgebildet haben will, sehr schwer fallen wird, eine solche Umbildung auf eine andere Weise als durch einen plötzlichen Uebergang, d. h. durch eine Metamorphose zu Wege zu bringen, da die zusammengeketteten Salpen so lange und so characteristisch die Form des Fötuslebens behalten. Es ist fast undenkbar, dass die äusseren und inneren Verhältnisse (Tab. IV. fig. 18) eines Thieres von der Grösse der *Salpa zonaria* ohne Metamorphose in die der *Salpa cordiformis* (Tab. I.) übergehen sollten. Zufolge der Hypothese des Herrn Eschricht müssen also die ausgewachsenen vereinzelten Salpen einen doppelten Ursprung haben, nämlich theils vereinzelt von jüngeren Individuen, theils zusammengekettet von älteren geboren sein, und später zu vereinzelten umgebildet werden; doch auch dies scheint etwas sehr Unnatürliches zu sein, dass das, was vom Anfange an so ungleichartig war, sich später entwickeln und gleichartig werden soll.

Da auf diese Weise die vorgeschlagene Deutung der Erscheinungen bei der Fortpflanzung der Salpen, von welcher Seite man sie auch betrachtet, nichts weniger als natürlich ist, kehren wir zu der auf einige Beobachtungen begründeten Theorie *Chamissos* zurück, dass die erste Generation der Salpen vereinzelt ist, die zweite zusammengekettet, oder mit anderen Worten, dass alle Salpenketten von vereinzelten Salpen, aber alle vereinzelte von zusammengeketteten geboren sind. Dieser Ausspruch mag im ersten Augenblicke sonderbar erscheinen; ich bin aber überzeugt, dass jeder anfmerksame Leser etwas Aehnliches in den 2 vorhergehenden Abschnitten ausgesprochen findet, und besonders in den Erscheinungen, welche an der Fortpflanzung der *Medusa aurita* beobachtet wurden. Diese freischwimmende Meduse gebiert stets eine Brut, welche polypenförmig wird und nie dahin kömmt frei im Meere umherschwimmen, sondern an verschiedenen Gegenständen auf dem Boden des Meeres festsitzend eine Brut hervorruft, welche aus freischwimmenden Medusen besteht und nie polypenförmig wird; und so beständig abwechselnd. Hier könnte man sich auch so ausdrücken: dass die je zweite festsitzend nnd polypenförmig war, oder dass freischwimmende, halkugelförmige Medusen stets polypenförmige, die polypenförmigen stets freischwimmende, halbkugelförmige hervorbrachten, u. s. w. Ich trage daher kein Bedenken die Ansicht auszusprechen, dass der Generationswechsel der Salpen von vereinzelten und zusammengeketteten Individuen mir dieselbe Bedeutung zu haben scheint, welche ich im Vorhergehenden den Generationen der Medusen beigelegt habe, und dass die erste Generation hier als eine Reihe gross ziehender Individuen dient, deren Bestimmung es ist, durch die Förderung der Entwicke-

lung der zweiten Generation die Art ihrer Vollkommenheit entgegen zu führen. Damit will ich nun freilich nicht behaupten, dass diese Erklärungsweise unsere Kenntnisse erweitert, was die Fortpflanzung der Salpen anbetrifft; ich meine nur, dass die bisher bekannten Erscheinungen durch das Licht der Analogie besser aufgehellt werden. Sogar der Umstand muss noch einem Zweifel unterworfen sein, ob die vereinzelten oder zusammengeketteten Salpen die gross ziehenden sind. Meiner Meinung nach darf man doch die vereinzelten am ehesten für Ammen ansehen*).

Die Salpen hat man stets in die Nähe der Ascidien gesetzt, und je näher man den inneren Bau beider kennen lernt, desto innerlicher scheint ihre Verwandschaft zu sein. Zu dieser Erkennung gelangt man aufs Neue durch die letzte Abhandlung *Milne Edwards* über die Ascidien, deren Individuen regelmässig in grossen Haufen oder Kolonien: (Kolonie-Ascidien, *Ascidiae compositae*) gruppirt sind**). Der treffliche Naturforscher zeigt uns

---

*) Aus einer Bemerkung in Sars Abhandlung über die Medusen (Erichsons Archiv 1841. H. I. p. 29) ersehe ich, dass dieser treffliche Beobachter Untersuchungen über die Entwickelung der Salpen angestellt hat und sie bei einer andern Gelegenheit mitzutheilen verspricht (möchte es recht bald der Fall werden!). Obschon er an dieser Stelle nichts Näheres von seinen Untersuchungen mittheilt, ersieht man doch ungefähr ihre Resultate, nämlich dass Chamissos Ansicht und Beobachtung im Wesentlichen richtig sei. "Die Salpen kommen darin mit den Medusen überein, dass bei ihnen nicht die Larven, sondern deren Brut sich zu dem vollkommneren Thiere entwickelt; es ist nicht das Individuum, sondern es ist die Generation, welche sich metamorphosirt"

**) *Milne Edwards* Observations sur les Ascidies composées des côtes de la Manche. 1841. Avec planches. gr. 8vo.

hier einen besondern Umlauf des Blutes, welcher allen Ascidien gemeint ist, sei es dass sie vereinzelt sitzen (*Ascidiae simplices*), oder in kleinen Haufen (*A. sociales M. Edw.*) oder dicht vereinigt und zum Theil regelmässig in grösseren Haufen oder Kolonien gruppirt (*A. compositae*); und denselben Kreislauf*) hat man gleichfalls bei *Pyrosoma*, welche als eine schwimmende Kolonie ascidienartiger Thiere zu betrachten ist, und bei den Salpen gefunden. Doch was uns noch mehr dazu berechtigt, einen Augenblick bei den zusammengesetz-

---

*) Das Blut wird nämlich von dem Herzen aus und wieder ins Herz zurück durch dieselben Gefässe geführt. Das Herz, welches stets in der Nähe der Fortpflanzungsorgane, und gewöhnlich in dem untersten Theile des Thieres liegt, ist ziemlich gestreckt, zieht sich wellenförmig zusammen, und schiebt das Blut in derselben Richtung vorwärts, worin dessen eigene Wellenbewegungen gehen; gehen diese z. B. von unten hinauf, so läuft das Blut in einem Strom längs der vordersten Fläche des Hinterleibes hinauf, in ein grosses Brust- oder Bauchgefäss hinein, vom dem eine Menge neben einander laufende Queercanäle ausgehen, welche durch zahlreiche feinere Längencanäle vereinigt werden, und die vierseitigen Gefässmaschen an den Wänden des Kiemensackes bilden. Die Mündungen aller Queercanäle fallen in ein grosses Rückengefäss, worin also alles durch die Canäle des Kiemensacks geströmte Blut aufgenommen wird; aber ausserdem wird hier auch einiges Blut aufgenommen, dass nicht durch das Respirationsorgan gegangen ist, da das grosse Rückengefäss an dem obersten und untersten Ende mit dem grossen Brust- oder Bauchgefässe durch 2 nicht unbedeutende Ringgefässe in Verbindung steht. Von dem Rückengefässe wird das Blut durch einen auf der Rückenfläche des Hinterleibes liegenden Canal (Rückencanal) zu dem entgegengesetzten Ende des Herzens hinab zurückgeführt. Nach Verlauf einiger Minuten fängt das Herz an in der entgegengesetzten Richtung zu undulieren, und derselben Richtung muss das Blut folgen; es läuft nun in einem gleichen Zeitraume durch den Rückencanal und das Rückengefäss hinauf, durchströmt den Kiemensack und kommt durch das grosse Bauchgefäss längs der vordersten Fläche des Hinterleibes zum Herzen zurück; und auf diese Weise strömt das Blut abwechselnd in denselben Gefässen, bald den einen, bald den andern Weg durch den Körper, je nachdem die Bewegungen des Herzens in der einen oder der andern Richtung gehen.

ten Ascidien zu verweilen, bevor wir die Reihe des Thierreiches verlassen, zu welcher die Salpen gehören, ist die durch *Milne Edwards* Beobachtung bestätigte Fortpflanzungsweise. Obschon *alle* Ascidien festsitzen, sind ihre Jungen doch frsischwimmend, und sogar an dem ovalen, stumpfen Körper mit einem besonderen Schwimmwerkzeuge, einer Art Schwanz versehen, welchen sie gleich den Kaulquappen und Cercarien umherschlängeln. Dieses hat man wenigstens bei allen Ascidien bemerkt, welche in kleinen Haufen zusammen sitzen oder grössere Colonien bilden, in welchen letzteren die Individuen so genau durch eine gemeinschaftliche, sie umgebende gelatinöse oder membranöse Masse (enveloppe) mit einander verbunden sind, dass man versucht wird sie als in dieselbe hinabgesenkt zu betrachten. Bei mehreren hieher gehörenden Geschlechtern sind ausserdem mehrere oder wenigere Individuen von derselben Grösse und Form auf eine sehr regelmässige Weise geordnet, indem 6—8—10 solche an den zwei Seiten einer rechten Linie oder sternförmig um einen gemeinschaftlichen Mittelpunkt (z. B. *Botryllus*) gruppirt sind, und eine gemeinschaftliche Grube hervorbringen, zu deren Begränzung alle um einen solchen Punkt herum sitzende Ascidien beitragen, und in welcher sich Ausführungsöffungen für den Darmcanal und die Fortpflanzungsorgane finden, so dass also mittelst dieses Baues die reifen Eier und Jungen sich in der Grube ansammeln müssen, bevor sie ins Wasser kommen. Vielleicht verweilen die Jungen sogar einige Zeit in derselben, um gleichsam gebrütet zu werden, bevor sie ins Wasser hinausschwimmen; wenigstens halten sie sich oft in grosser Menge darin auf. Dass die Brut als geschwänzte, freischwimmende Thierchen diese Bruthöhle verlässt, haben *Audouin* und *Milne Edwards* schon 1828 beobachtet, und

unabhängig von ihnen *Sars* (Beskrivelser og Iagttagelser 1835), und ist später von *Dalyell* bestätigt worden (The new Edinb. philos. Journ. 1839 Januar); aber von der vollständigen Entwickelung dieser freischwimmenden Thierchen in ihrer frühesten Periode erhalten wir erst einen klaren Begriff durch die oben erwähnte grössere Abhandlung von *Milne Edwards*, zufolge Beobachtungen, welche 1834 und 1839 von ihm angestellt wurden. Nach der Enthüllung der Brut hat *Milne Edwards* ihre Entwickelung nach je vier Stunden beobachtet, und für jeden Zeitraum von 4 Stunden eine Figur gegeben, welche das Thier mit den in diesem Zeitraume Statt gefundenen Veränderungen darstellt. Die Brut ist, wie *Sars* sie richtig bezeichnet, auswendig von einer dünnen, weiten Haut umgeben, welche sackförmig um sie herum hängt, weil die weicheren, inneren Theile sich von ihr zurückgezogen haben. Diese inneren Theile haben übrigens dieselbe Form, wie die sackförmige Hülle; nur gehen von ihrem vorderen Theile mehrere am Ende knopfförmig erweiterte, walzenförmige Verlängerungen aus, welche die Hülle selbst berühren, und mit derselben mittelst ihrer knopfförmigen Enden desto genauer zusammenhängen, je kürzere Zeit verflossen, seitdem das Junge aus dem Eie geschlüpft ist. Diese innerhalb der Haut um das Vorderende ziemlich regelmässig gestellten Organe verleiteten *Sars* zu der Annahme, dass im Ei kein einzelner Fötus wäre, sondern ein ganzer Fötuskreis oder Stern. *M. Edwards* zeigt indessen, dass diese knopfförmigen Erweiterungen als Saugnäpfe oder Saugwärzchen dienen, wenn das Thier, nachdem es einige Stunden im Wasser geschwommen, sich an grössere Gegenstände anheftet und gleich dem Mutterthiere festsitzend wird. Dann erst fängt eine Veränderung in der Entwickelung einzutreten an.

Die Verlängerungen, welche zu den Saugwärzchen gehen, und die innere Schwanzröhre werden absorbirt, indem ihre Masse sich in die Hauptmasse der weicheren Theile hineinzieht, um zu neuen Organen umgebildet zu werden, und schon 10 Stunden nach der Anheftung hat sich das ganze Thier zu einer kugelförmigen Masse innerhalb der weiten, abgestorbenen, geschwänzten Haut zusammengezogen. Nach 20 Stunden unterscheidet man die Stellen, wo die Mundöffnung sich einziehen und das Herz sich bilden wird; am nächsten Tag hat sich der Mund schon geöffnet, und das Wasser fängt an in den Respirationssack einzudringen; am dritten Tag bemerkt man den Schlag des Herzens und erkennt in der äusseren Form eine Ascidie, und binnen wenig Tagen sind alle Organe ausgebildet, die Generationsorgane ausgenommenen, welche erst am Ende der zweiten Woche sichtbar werden. Ausser kleinen Veränderungen des Zeitraums, in welchem das Thier die einzelnen Stufen der Entwickelung durchläuft, findet diese auf dieselbe Weise bei allen zusammengesetzten Ascidien Statt, und *bei ihnen allen ist also die Brut vereinzelt und bildet sich zu einer vereinzelten Ascidie aus.* Wie nun die Kolonien gebildet werden, besonders wenn sie aus Individuen bestehen, welche in regelmässige Gruppen vertheilt sind, z. B. beim Geschlechte *Botryllus* u. a., das ist eine Frage, deren Beantwortung *M. Edwards*, wie mir scheint, für allzu leicht angesehen hat. Er hat nämlich beobachtet, dass unter den *Ascidiae compositae* und *sociales* Individuen sich befinden, welche sich auf die Weise fortpflanzen, welche man gewöhnlich die Sprossenbildung nennt, indem von dem unteren Ende des Thiers besondere Verlängerungen hervorschiessen, welche sich allmählich unregelmässig oder dichotomisch verzweigen, während die geschwollenen Enden

dieser Zweige sich später zu Ascidien ausbilden. Da auf diese Weise aus einer einzelnen Ascidie mehrere Ascidien entstehen können, meint *M. Edwards*, dass die Kolonien ihren Ursprung vereinzelten Individuen verdanken, welche durch Sprossenbildung sich vermehrt haben, und aus deren neuen Individuen wiederum neue Sprossen hervorgeschossen sind, bis die ganze Menge entstanden, welche wir in einer solchen Masse oder einem solchen Stocke finden. Dagegen kann man aber mit vollem Rechte einwenden, dass, obschon man beobachtet hat, dass in den Haufen oder Colonien der Ascidien die einzelnen Individuen sich durch Sprossen vermehren können, und wenn gleich man als etwas damit Analoges einräumen wollte, dass es möglich sei, die *vereinzelte* Ascidie, in welche das aus dem Ei der zusammengesetzten Ascidien geschlüpfte, geschwänzte Junge sich umbilde, könne ähnliche Sprossen aus sich hervortreiben — so viel ich weiss, ist dieses übrigens nicht beobachtet worden — so kommen doch durch eine solche Sprossenbildung nicht gleichgrosse und nicht gleichgebildete Individuen zu einer und derselben Zeit hervor, und noch weniger Gruppen von Individuen, welche in einer bestimmten Anzahl um ein gemeinschaftliches Centrum oder eine gemeinsame Mittellinie geordnet sind, wie bei *Botryllus* u. m.; welches Gruppirungsverhältniss nach der von *M. Edwards* aufgestellten Ansicht durchaus unverständlich und unerklärbar wird.

Es kömmt mir vor, dass die regelmässige Gruppirung der Individuen bei *Botryllus* u. m. die grösste Aehnlichkeit mit der Kettenverbindung der Salpen habe, und sich am besten mit dieser vergleichen lasse; und ich betrachte deshalb, bis Beobachtungen das Gegentheil beweisen, die Gruppirung als ein Fötusverhältniss, und nehme an, dass

die Botryllen in diesem organisch zusammengewachsenen Zustande geboren werden. Zufolge dieser Annahme bin ich geneigt die vereinzelten Ascidien, deren Entwickelung zu vollkommenen Thieren *M. Edwards* so schön gezeigt hat, als die Thiere zu betrachten, welche die zusammengesetzten gebären, gleichwie die vereinzelten Salpen Salpenketten hervorbringen.

Es sei hinreichend dieses ausgesprochen zu haben; denn Beobachtungen fehlen, um *hier* weiter zu kommen, als zu wahrscheinlichen Hypothesen. Ich gehe daher zu einer andern Classe des Thierreichs, nämlich zu den Eingeweidewürmern über. Bei einem Theil derselben kann ich mich auf mehr Beobachtungen stützen, welches dazu dienen wird, mehrere bisjetzt dunkle Verhältnisse aufzuklären.

IV.
Die Entwickelung der Trematoden.

Die bekannteste Form der zahlreichen Familie der Trematoden ist der *Egelwurm oder Leberegel* (*Distoma hepaticum*) ein Eingeweidewurm, welcher in der Leber der Schafe in besonderen Gängen lebt, und besonders in nassen Jahren viele Kränklichkeit unter diesen Thieren verursacht. Aehnliche Formen finden sich beinahe in allen Thieren der vier höheren Klassen, und unter den niederen Klassen werden die Weichthiere (*Mollusca*) gleichfalls von ihnen geplagt. Man kann beinahe sagen, dass in diesen Klassen jede Thiergattung von ihrem Egelwurm heimgesucht wird; bei mehreren Thieren hat man sogar mehrere verschiedene

Arten entdeckt, welche theils durch einander in denselben Organen des Thiers, theils jede ausschliesslich nur in einem bestimmten Organ (Leber, Niere, Urinblase) oder in einem bestimmten Theil eines Organs wohnen. Mehrere dieser Trematoden sind, wie wir gleich sehen werden, in einem jüngeren Alter an kein Organ gebunden, sondern bewegen sich frei im Wasser ausserhalb des Thiers, welches sie später als Eingeweidewürmer heimsuchen. In diesem Zustande sind sie mit einem Bewegungswerkzeuge versehen, einem gewöhnlich ziemlich langen Schwanze, durch dessen schlängelnde Bewegungen das Thier sich zitternd im Wasser fortschiebt, auf dieselbe Weise wie die Kaulquappen, denen sie in der ganzen äusseren Form vollkommen ähnlich sind; nur sind sie viele Mahl kleiner und beinahe mikroskopisch. In diesem Larvenzustande sind die Trematoden den Naturforschern unter dem Geschlechtsnamen *Cercaria* bekannt. Man wusste freilich, dass die Cercarienform nicht die bleibende wäre, kannte aber nicht die Veränderungen, welche sie erlitt. Da ich so glücklich gewesen bin dieselben zu verfolgen, werde ich sie den Lesern vorführen.

a) **Cercaria echinata?** v. Siebold.

(Hiezu Tab. II.)

Ob diese Cercarie, welche ich auf der zweiten Tafel Fig. 6 abgebildet habe, wirklich die *Cercaria echinata Siebolds* oder eine sehr nahestehende Art ist, kann ich nicht mit Gewissheit entscheiden; doch vermuthe ich, dass beide identisch sind (zufolge der in *Burdachs* Physiologie gegebenen Beschreibung, 2e Ausgabe, II. S. 187).

Diese Art hat natürlich den gewöhnlichen Character der Cercarien, einen Leib, welcher durchaus wie der eines

Distoma oder Doppellochs gebaut, aber hinten in einen langen, queergerunzelten, ausstreckbaren Schwanz verlängert ist, von welchem die Distomen nicht die geringste Spur haben. Man findet sie zu Tausenden und oft millionenweise in dem Wasser, worin man zwei unserer grössten Süsswasserschnecken, *Planorbis corneus* und *Limnaeus stagnalis* aufbewahrt. Der Leib bildet gewöhnlich ein mehr oder weniger langgestrecktes Oval, verändert sich aber beständig, indem er während seiner fortdauernden Bewegungen alle Umrisse durchläuft, welche zwischen der kreisrunden Figur, die er im stark zusammengezogenen Zustande annimmt, und der linearen Figur liegen, welche er hat, wenn er ausgedehnt ist. Während der verschiedenen Zusammenziehungen zeigt es sich mehr oder weniger deutlich, dass der vorderste, dem Munde zunächst liegende Theil durch eine schwache Einschnürung von dem übrigen Theil des Körpers gleichsam abgesondert ist, so dass man beinahe sagen könnte, es sei ein sehr kurzer Hals vorhanden. Diese Einschnürung oder dieser Hals wird zum Theil von einem überfallenden, dünnen Kragen bedeckt, mit welchem der Kopf (so darf man wohl den abgeschnürten, die Mundhöhle enthaltenden Theil nennen) an die Einschnürung stösst. Zieht das Thier diesen Kopf dicht an den Körper hinan, steht der Kragen beinahe gerade von demselben heraus, und wenn man das Thier nur von einer Seite betrachtet, sieht es aus, als wären es nur ein Paar Seitenhöcker; aber dreht sich das Thier, oder rollt man es um seine Achse, sieht man leicht, dass es eine Hautfalte oder ein Hautrand ist, welcher etwas weiter auf die Bauchfläche, als auf die Rückenfläche hinabreicht, und zugleich in der Mittellinie der Bauchfläche einen sehr tiefen Einschnitt hat. Der scharfe Kragenrand ist mehr oder weni-

ger regelmässig ausgeschnitten, und die kleinen, zwischen diesen Auskerbungen hervorstehenden Zähne sind es gerade, welche dieser Cercarie den Namen *echinata* gegeben, unter der Voraussetzung, dass wir *Siebolds* Art vor uns haben und mit diesem Verfasser das beschriebene Organ "einen aus stumpfen Stacheln gebildeten Kranz um den Mund" nennen können. In der Masse des Kragens kann man unter gewissen Beleuchtungen, und wenn man sie zwischen zwei Glasplatten leicht zusammendrückt, eine Menge innerhalb der Haut liegende Nadeln oder Stacheln unterscheiden, welche im Kragen gleichsam einen Dornenkranz um die Mundöffnung bilden. Mit dem dickeren Ende liegen diese Stacheln wechselweise dem Munde ferner oder näher in zwei mit der Mundöffnung concentrischen Kreisen; jeder Stachel endigt dagegen mit dem spitzeren Ende in einem der Zähne des Kragenrandes. Die Lage der Mundöffnung fällt bei den verschiedenen Zusammenziehungen nur selten in das vorderste Ende des Thiers, gewöhnlich aber etwas hinter demselben auf die Bauchfläche; es kann der Mundrand so hervorgedrückt werden, dass er wie ein die Mundöffnung umgebender Saugnapf aussieht. Ein Schlundkopf ist vorhanden, scheint aber nicht sehr muskulös zu sein. Etwas hinter der Mitte des Körpers sieht man einen ziemlich grossen Saugnapf (Bauchnapf), welcher in der Mitte etwas vertieft ist, und dessen Rand sich auf verschiedene Art erweitern kann. Dicht vor der Schwanzwurzel ist ein heller Fleck, von scharfen, dunkleren Rändern umgeben; es scheint eine innere Höhlung mit contractilen Wänden zu sein; es ist aber nur das Wurzelende des Schwanzes, welches hindurch scheint. Dagegen liegt dicht vor diesem ein viel kleinerer, kreisrunder Fleck, der eine Oeffnung oder Pore ist.

Von inneren Organen, welche durch die halbdurchsichtige Haut hindurchscheinen, fällt besonders ein grossblasiges Organ in die Augen, das dicht am Kragenrande anfängt, bis auf den Saugnapf des Bauchs hinabgeht, und darauf einen Zweig auf jede Seite derselben beinahe gerade bis an den Hinterrand des Leibes hinabsendet. Da dieses Organ aus blasenartigen Säcken besteht, welche nicht in einander münden, und zusammen keinen Canal bilden, sondern dagegen, wie es scheint, sich in eine unter denselben liegende Höhlung öffnen, habe ich dieses Organ für eine Leber angesehen. Von der Mundhöhle sieht man einen Canal zu dem vorderen Ende dieses Organs gehen, ohne dass er in dasselbe hinein geht; da dieser Canal ein Oesophagus oder eine Speiseröhre ist, muss ich annehmen, dass eine Magenhöhle unter dem leberartigen Organ geht und mit derselben conform ist. Einige gewundene Organe, deren richtige Bedeutung mir noch nicht klar ist, gehen zu beiden Seiten des Körpers hinab; sie sind theilweise mit einer Menge sehr kleiner, gleichgrosser Kugeln oder Blasen angefüllt. Ihren Lauf abwärts habe ich nur ungefähr bis zum Saugnapf hinab verfolgen können; ob sie hier verschwinden, oder ob sie es sind, welche einen Canal bilden, der sich unter gewissen Lichtverhältnissen als ein hellerer, wenig gewundener Streifen zwischen den Zweigen des leberartigen Organs beobachten lässt und in der im Schwanze befindlichen Höhlung zu endigen scheint, muss ich dahin gestellt sein lassen. In dem oberen Theile ihres Laufes enthalten sie keine Kügelchen, bilden aber gleichsam mehrere Maschen und zugleich, wie es scheint, einen Ring um die Schlundröhre.

Der Schwanz ist sehr lang, ungefähr von der Länge des Körpers, an den er in einem sehr schwachen Aus-

schnitte geheftet ist. Er ist in hohem Grade beweglich, zusammenziehbar und ausstreckbar, und an den Seiten mit abwechselnden Einschnürungen versehen. Er besteht aüs mehreren in einander liegenden Häuten oder Röhren; zuäusserst ist eine beinahe wasserklare Oberhaut, darunter eine ziemlich dicke, mit Queermuskeln (Queerstreifen) versehene Haut, und zwischen jedem Paar Queermuskeln liegt ein kugelrundes Bläschen, das ein schleimabsonderndes Organ (Drüse) zu sein scheint; zuinnerst endlich liegt eine undurchsichtigere, festere Röhre, welche die Längenmuskeln enthält, und auf der Oberfläche gewöhnlich netzförmig gestreift erscheint. Mitten durch diese Röhre erstreckt sich ein ziemlich schmaler, gegen das Schwanzende hin sehr verdünnter Canal. Man kann sich sehr leicht davon überzeugen, dass dieselben Schichten sich in dem eigentlichen Körper der Cercaria befinden; nur ist die Haut mit den Queermuskeln nicht so stark entwickelt.

Die schwimmenden Bewegungen dieser Cercarie sind sehr characteristisch; sie biegt den Körper in eine Kugel zusammen, indem sie den Kopf dem Schwanzende nähert, und schlägt gleichzeitig den verlängerten Schwanz recht sund links in unzähligen, S-förmigen Figuren, so dass es aussieht, als wäre stets eine liegende 8 hinter dem Thiere. Auf diese Weise sieht man sie in ziemlich dichten Schwärmen sich um die Schnecken herumtummeln; denn es ist unverkennbar, dass sie sich vornehmlich in ihrer Nähe halten, eine Beobachtung, die sich von selbst darbietet, wenn man in einem Glas Wasser, worin eine Menge dieser Thierchen sind, nur einzelne Schnecken gehen lässt. Nachdem sie die Schnecken einige Zeit umschwärmt, heften sie sich mittelst des Saugnapfes an deren schleimige Haut an, und unter einer guten Lupe verfolgt man leicht alle

ihre Bewegungen auf derselben. Oft fahren sie wieder von ihr weg, tummeln sich etwas auf ihre eigenthümliche Weise im Wasser, kommen dann zurück, und setzen sich aufs Neue fest. Sie sitzen dann still, nur durch den Saugnapf angeheftet, und strecken sowohl den Vorderleib als den Schwanz in derselben Richtung heraus; in dieser Lage kann die Menge derselben, welche sich gleichzeitig angeheftet haben, der Schnecke ein flockenartiges Aussehen geben. Dieses Stillsitzen dauert indessen in der Regel nur sehr kurz; sie fangen bald unter allerhand igelförmigen Bewegungen an sich auf der Haut der Schnecken fortzuschieben; nachdem sie aber eine kurze Zeit umhergewandert, gleichsam um sich etwas zu orientiren, heften sie sich aufs Neue mit dem Saugnapfe an und verhalten sich ruhiger.

Wenn man mit der Haut der Schnecke mehrere solcher Cercarien abnimmt, die sich festgesaugt haben, und sie genau unter einer ziemlich starken Vergrösserung betrachtet, sieht man ihr Bemühen vornehmlich darauf gerichtet sich tiefer in die Schleimhaut einzusenken und den langen Schwanz los zu werden, welcher ihnen nicht von Nutzen ist, wenn sie sich nicht mehr in dem flüssigen Medium bewegen wollen. Sie ziehen daher den Körper in ein Oval zusammen, und schlingen den Schwanz kräftig zu beiden Seiten hinaus, worauf der Körper sich aufs Neue etwas bewegt, während der Schwanz sich ruhiger verhält, aber bloss um desto kräftiger geschwungen zu werden, wenn der Körper sich wieder zusammengezogen und den heftigen Bewegungen des Schwanzes einen Stützpunkt gegeben hat. Diese wiederholten Kraftäusserungen endigen damit, dass der Schwanz vom Körper hinweggeschleudert und eine a*b*gestorbene und unregelmässig zusammengezo-

gene Masse wird, während das schwanzlose Thier selbst dadurch so vollkommen das Ansehen eines *Distoma* oder *Doppellochs* erhalten, dass man es gewiss zu diesem Geschlechte rechnen würde, falls man es in dieser Form in den Eingeweiden anderer Thiere fände. Indessen erleidet es noch eine merkwürdige Verwandlung, bevor es als ein *ächter Eingeweidewurm* in dem gewöhnlichen Sinne des Worts hervorkömmt.

An verschiedenen Cercarien bemerkt man eine starke Schleimabsonderung auf der Oberfläche des Körpers schon vor dem Verluste des Schwanzes, und diese Absonderung nimmt, wie es scheint, während der Anstrengungen des Thiers, um den Schwanz fortzuschleudern, vornehmlich während des starken Zusammenziehens des Körpers zu. Sobald der Schwanz weggeworfen, fängt das Thier an unter ausstreckenden und zusammenziehenden Bewegungen theils umher zu gehen, theils aber und vorzüglich sich gleichsam um denselben Punkt zu drehen. Während dieses Herumdrehens macht das Thier sich eine kreisrunde Höhlung innerhalb des Schleims, welcher allmählig erstarrt und eine harte, beinahe glasklare Hülse um das Thier bildet. Dieses ist die berühmte Verpuppung der Cercarien, zuerst von *Nitsch**), und später von *v. Siebold* beobachtet. — Die schwanzlose Cercarie liegt verborgen unter ihrer durchsichtigen Hülse, als wäre ein kleines, dicht schliessendes Uhrglas über sie gewölbt, Fig. 7. *Siebold* hat daran gezweifelt, ob eine eigentliche Häutung bei dieser Verpuppung Statt finde; meiner Meinung nach streift das Thier wirklich eine sehr dünne Haut von sich ab; und ich stütze

---

*) *Nitsch* Beitrag zur Infusorienkunde, oder Naturbeschreibung der Zerkarien und Bacillarien. Halle 1817.

mich in dieser Rücksicht vorzüglich auf die Beobachtung, dass nach der Verpuppung alle innere Organe deutlicher hervortreten; namentlich konnte man durch jede der vielen Puppenhülsen, deren Bildung ich unter dem Mikroskope beobachtet, deutlich den oben erwähnten, im Kragen stechenden Stachelkranz erblicken, welcher vor der Verpuppung nur sehr schwer zu unterscheiden war. Dieser Stachelkranz muss zufolge der Lage und Bewegungen des Thiers innerbalb der Puppenhülse sich in sehr verschiedenen Stellungen zeigen; man vergleiche die Figuren 7 a, b, c; die letzte stellt eine Puppe unter der stärksten Vergrösserung meines Mikroskops dar.

Die Anzahl der Puppen, welche man gesammelt auf der Haut, besonders auf der Mantelhaut über dem Nacken der Schnecke finden kann, ist sehr bedeutend, und mehrere Mahle habe ich die Haut in grösseren Partien mit Puppen so dicht besetzt gefunden, wie Fig. 7 d. zeigt. Noch muss ich bemerken, dass dieser Verpuppungsact auch im Wasser vor den Augen des Beobachters, auf der Glasplatte vor sich geht, ohne dass Etwas von dem Schleime oder der übrigen Masse der Schnecke darauf zu sein braucht, und gleichfalls findet er in dem Inneren der Schnecke Statt (falls Cercarien in ihnen hervorgekommen sind, auf eine Weise, wie wir bald sehen werden), in den Wasserkammern oder den mit Wasser angefüllten Behältern zwischen mehreren Organen der Schnecke, wo die Cercarien oft genöthigt sind frei umherzuschwimmen anstatt in dem äusseren die Schnecken umgebenden Wasser.

Hier war bisher die Gränze unserer Kenntniss, was diese Thierchen betrifft. Die Worte des Helminthologen *v. Siebold*: "Was aus diesen verpuppten Cercarien wird, ist bis jetzt noch Räthsel," gelten meines Wissens noch in

der Wissenschaft sowohl von dieser, als allen übrigen Arten Cercarien. Ich beeile mich daher das Räthsel zu lösen. — Wie lange sie in dem verpuppten Zustande verharren, kann ich nicht genau angeben; aber dass diess sehr lange nicht bloss viele Wochen, sondern viele Monate der Fall ist, werde ich weiter unten darthun. Hier will ich nur anführen, dass die obenerwähnten Beobachtungen über die Cercarie und ihre Verpuppung in den Monaten Juli und August angestellt wurden, und dass während dieser Zeit, selbst wenn ich früher verpuppte Individuen fand, sich nicht der geringste Unterschied zwischen den aus den Puppenhülsen herausgenommenen Larven und den vor Kurzem verpuppten entdecken liess, so dass man vermuthen durfte, dass es noch langer Zeit bedürfe, bevor sie aus den Puppenhülsen herauskriechen würden. Das Nämliche zeigte sich als das Resultat einzelner, im Semptember wieder aufgenommener Untersuchungen. Die erste Spur davon, dass das Thier die Puppenhülse verlassen, fand ich im Januar an Schneckenindividuen, welche ich allmählich aus einem Graben gesammelt, wo ich im Herbste eine grosse Menge Cercarien bemerkt hatte, und die ich in einem erwärmten Zimmer in Gefässen gehen liess. Ich hatte im Voraus an mannigfaltigen Puppen bemerkt, dass die darin enthaltene Larve sich etwas verändere; liess ich nämlich die Puppenhülse durch einen schnellen Druck zwischen zwei Glasplatten zerbersten, kam aus der Hülse ein zusammengerolltes Thier von der Form eines Distoma heraus (Fig. 8 a.) mit einem stark hervorstehenden Saugnapfe unter dem Bauche, und einer Menge spitzer, auf der oberen Fläche des Kragens liegender Nadeln. Anfangs gab das herausgekommene Thier nur schwache Lebenszeichen von sich, und krümmte sich etwas nach allen Seiten, später aber streckte es sich

aus und begann recht lebhafte Bewegungen zu machen. Die Figuren 8 b, 8 c, und 8 d zeigen dieses Distoma oder diesen Leberegel, so wie ich ihn mehrere Mahle in den Wintermonaten entweder dicht unter der Haut der in den Wassergängen unweit der Haut am *Limnaeus stagnalis* beobachtet, von dem ich mehrere Hunderte in grossen Gefässen stehen hatte. Fig. 8 b hat noch den Stachelkranz, und das Thier muss also neulich aus der Puppenhülse geschlüpft sein. Der Einschnitt des Kragens in der Mittellinie der Bauchfläche und die beim Einschnitte sich kreuzenden Stacheln zeigten sich deutlich; gleichfalls sah ich sehr deutlich, dass die Bauchfläche in einer breiten Linie vom Kragen bis an den schalenförmigen Saugnapf ausgehöhlt war; zwischen diesem und dem Hinterende des Körpers erblickte ich an mehreren Individuen einen aus durchscheinenden Kügelchen oder Bläschen gebildeten Flecken, in welchem wieder zwei neben einander liegende hellere Flecklein waren, die ich als die durchscheinenden Enden des gabelförmigen Darms nnd der ihn umgebenden Lebersubstanz ansehen muss. Die Fig. 8 c, 8 d dargestellten Thiere sind vorgerückter. Die Stacheln waren an Fig. 8 c. vor Kurzem abgefallen; man konnte jedoch auf der oberen Fläche des Kragens deutliche Spuren jedes abgefallenen Stachels sehen; 8 d hatte dagegen jede Spur der Stacheln verloren, und sein Kragen war viel kleiner. In einer ähnlichen Abnahme schien sich der Bauchnapf zu befinden, welcher nicht mehr die Form einer Schale hatte. Das leberartige Organ und die von demselben umgebene blinde Verlängerung der Verdauungshöhle hatten an allen diesen Individuen eine ungewöhnliche Dicke.

Die Figg. 8 e und 8 f stellen endlich dieses Doppelloch so dar, wie ich es den 6 Aug. 1841 in 10—12 Indi-

viduen in der *Leber* einiger Schnecken (*Limnaeus stagnalis*) gefunden, welche an einem der Sonne stark ausgesetzten Orte an der Schleuse des Sees bei Gräse genommen wurden. Sie unterschieden sich von den oben erwähnten Individuen, welche ich später unter der Haut der Schnecken fand, besonders durch die grössere Unbeweglichkeit und Trägheit, und durch die einartigere, parenchymatöse Substanz der Körpermasse. Jede äussere Spur der Längen- und Queermuskeln schien verschwunden, wohingegen die Individuen 8 c und 8 d während ihrer Zusammenziehungen deutliche und regelmässige Queerrunzeln und eine recht lebhafte Bewegung zeigten. Je tiefer also diese Thierchen in den Leib der Schnecken und in die Substanz der einzelnen Organe gedrungen, desto mehr scheinen sie auch von ihrer Organisation verloren zu haben. Sowohl der Saugnapf um die Mundöffnung, als der auf der Bauchfläche sind verhältnissmässig kleiner geworden, obschon sie noch im Stande sind, ihre Dimensionen durch Zusammenziehen und Erweitern zu verändern. Die Verdauungsorgane haben dieselbe Lage; man erblickt sie aber durch die Haut nur als eine einfarbige, structurlose Ausfüllung einer gabelförmigen Höhlung, an deren oberen Ende man eine mit einem Rande umgebene Pore gewahrt. Die mit Kügelchen angefüllten Organe an beiden Seiten der Mittellinie kann man nur ihrer halben Länge nach gegen die Mundöffnung hinauf verfolgen.

Wir haben nun gesehen, dass die *Cercaria echinata* sich zu einem wirklichen Doppelloche oder Distoma entwickelt. Dass das Fig. 8 e und 8 f dargestellte Doppelloch mit der *Cercaria echinata* Fig. 6 identisch sein müsste, daran konnte ich durchaus nicht zweifeln, sobald ich diese merkwürdigen Thierchen gewahr wurde; jedoch gelang es

mir erst im verflossenen Winter Individuen zu finden, welche die Puppenhülse vor Kurzem verlassen hatten und im Begriffe standen in die Schnecke und ihre drüsenartigen Organe hineinzudringen (v. Figg. 8 a, 8 b, 8 c, 8 d). In dem Zustande, worin 8 e und 8 f sie darstellen, habe ich sie nur in der Leber angetroffen und zwar in dem Theil, welcher die äussersten Windungen der Schale einnimmt.

Wie es nun später diesem Doppelloche, einem, wie wir wissen, völlig entwickelten Thiere, ergeht, kann man ungefähr aus den übrigen Distoma- und Monostomaarten schliessen, von deren Entwickelung *v. Siebolds* und Anderer Beobachtungen uns das erste Glied gezeigt haben. Unsere bisherige Erfahrung spricht dafür, dass es Eier legt, aus denen entweder im Mutterleibe oder ausserhalb desselben ovale Jungen ausschlüpfen, welche sich rasch in der Flüssigkeit im Inneren der Schnecke oder in dem sie umgebenden Wasser umherbewegen und keine Aehnlichkeit mit dem Mutterthiere haben. Wie diese Brut sich im Laufe der Zeit wieder in ein Doppelloch, oder wie wir nun wissen, zuvörderst in eine Cercarie verwandele, ist der Wissenschaft zwar bisjetzt noch ein Räthsel; aber dass es nur durch *mehrere Generationen* hindurch geschehen kann und geschieht, kann ausser allen Zweifel gesetzt werden; und heften wir unsern Blick scharf auf dasjenige, was *Bojanus*, *Baer* und *v. Siebold* uns von der Entwickelung der Cercarien gelehrt, und deuten wir die dabei obwaltenden Erscheinungen auf eine natürliche Weise, können wir sogar durch den Nebel hindurchblicken, welcher die Lösung des Räthsels verschliesst, wenn wir das Räthsel nicht für gelöst ansehen wollen.

Wünschen wir also die ganze Entwickelungsreihe dieser Art Leberegel zu verfolgen, ermangeln aber aller Beo-

bachtungen über ihre Eier und deren Brut, bleibt uns nichts anders übrig als zu ihren früheren Entwicklungsstufen zurückzukehren und zu versuchen, ob wir diese nicht bis zum Ei oder wenigstens so nahe als möglich bis zu dieser Entwickelungststufe verfolgen können. *Woher kömmt denn die freischwimmende, später sich verpuppende Cercarie, Cercaria echinata?* Das ist eine Frage, welche durch die Beobachtungen *Bojanus* beantwortet wird; das ist gerade diejenige Art, welche er aus seinen "*königsgelben Würmern*" hervorwimmeln sah, welche sich in grosser Menge in dem Inneren der Schnecken, vorzüglich in *Limnaeus stagnalis* und *Paludina vivipara* aufhalten. In diesen königsgelben, 2 Linien langen Würmen werden also die Cercarien entwickelt, welche die Larven der wirklichen Doppellöcher sind; und da wir nun wissen, dass die Doppellöcher vollkommen entwickelte Thiere sind, welche selbt keine Umbildung erleiden, und dass sie sich durch Eierlegen fortpflanzen, kommen wir hier wieder auf die Ansicht zurück, dass eine Brut ihren Ursprung und ihre Entwickelung Thierchen verdankt, welche in der äusseren Form und zum Theil in der inneren Organisation von den Thieren verschieden sind, zu welchen die Brut sich später entwickelt; das heisst mit andern Worten ausgedrückt, wir finden hier wieder *ammende Generationen*, und die gelben, cylindrischen bojanischen Würmer in dem Inneren der Schnecke sind die *Ammen* der Cercarien und Doppellöcher. Dass die Cercarien wirklich in den erwähnten gelben Würmern entwickelt werden, davon kann ein Jeder sich leicht überzeugen, der im Sommer aus stehenden, der Sonne ausgesetzten kleinen Gewässern ein Dutzend grosser Exemplare von *Limnaeus stagnalis* nehmen will; denn nur selten darf man

lange nach diesen Würmern suchen. Sie liegen weniger in den inneren Organen selbst (der Leber und den Fortpflanzungsorganen) als auf den Häutchen, welche diese umgeben, und ihre langen Körper halten sie gleichsam halb schwimmend in der Flüssigkeit, welche den Raum zwischen den einzelnen Organen einnimmt und reines Wasser zu sein scheint, das durch die Wassercanäle hineinkömmt. Fig. 4 a zeigt zwei solcher *Ammen* etwas vergrössert; ihre grosse Verschiedenheit von den Cercarien und noch mehr von den Doppellöchern ist augenscheinlich. Fig. 4 b zeigt eine ähnliche Amme unter einer weit stärkeren Vergrösserung, und zugleich durch eine leichte Glasplatte etwas zusammengedrückt, damit die bedeutende Anzahl Cercarien besser hindurchscheinen kann. Es sind nicht nur Umrisse der Brut oder der Cercarien, welche man in den auf diese Weise zusammengedrückten Ammen gewahr wird; man erblickt auch mehrere innere Organe in den Cercarien selbst, z. B. die gabelförmige Verdauungshöhle und die Leber.

Was die Form dieser *Ammen* betrifft, muss man einräumen, dass sie im Ganzen genommen sich selbst gleich ist, wenn dieselben nicht durch äussere Einflüsse sich plötzlich zusammengezogen haben, in welchem Falle sie bisweilen durch starkes Zusammenschnüren beinahe nicht wieder zu erkennen sind und formlos werden. Ist indessen die Anzahl der Ammen sehr gross, so dass sie an den Wänden der Wasserkammern oder an dem Cellengewebe, welches Leber, Niere u. s. w. umgiebt, angehäuft liegen, ist es nicht selten der Fall, dass man in den Schnecken selbst, bevor man die Würmer berührt hat, solche unförmlich eingeschnürte Individuen findet, welche man nur an den

schiefen Hervorragungen, die sich auf der hinteren Hälfte des Leibes finden, wieder erkennen kann.*)

Die *Ammen* sehen gewöhnlich aus, wie die Figuren 4 a und 4 b sie zeigen. Der cylindrische Leib trägt einen in den meisten Fällen kugelförmig zusammengezogenen Kopf, welcher eine Mundhöhlung mit sehr muskulösen Wänden umschliesst und mit einem kleinen, kreisrunden Munde versehen ist. Unter dem Kopfe ist eine Art Kragen, der an eine Einschnürung stösst, welche, je nachdem das Thier mehr oder weniger ausgestreckt ist, bald in weiterer, bald in kürzerer Entfernung von der Mundöffnung liegt. Wenn der Kopf sich gegen die Einschnürung hinabzieht, steht der Kragen gerade vom Körper ab, als wenn an dieser Stelle ein breiter Leisten um den Körper gienge, und der Rand des Kragens sieht dann oft aus, als wäre er gefaltet und bestände aus zwei Lamellen. Ziemlich weit hinter der Mitte des Körpers finden sich die beiden schiefen Hervorragungen, die an dieser Art Ammen so characteristisch und gleichwie der verlängerte, hinter ihnen liegende Theil, den ich als Schwanz bezeichne, bloss locale Erweiterungen der Körperhöhlung sind. Von inneren Organen erblickt man nur eine im Verhältniss zur Grösse des Thiers überaus kleine, ungetheilte, sackförmige Magenhöhlung (v. Fig. 4 b), in welche die Schlundröhre führt. Den ganzen übrigen Raum in dem sehr grossen Körper nimmt die aus Cercarien bestehende Brut völlig ein; in der Fig. 4 b abgebildeten Amme haben alle Fötus ungefähr gleichzeitig ihre vollkommene Entwickelung erreicht, welches nur sehr selten der Fall ist, da man gewöhnlich in der-

*) v. Baer hat eine solche Amme gezeichnet. Nova Acta Acad. Nat. Curios. Tom. XIII. Tab. XXXI.

selben Amme Cercarien auf allen Stufen der Entwickelung findet.

Die ganze Reihe Formen, welche die Cercarien innerhalb des Körpers der Ammen durchlaufen, ist Fig. 5a—5m dargestellt. Anfangs sind die Keime, aus welchen sich Cercarien entwickeln, beinahe ganz kugelrund, und bestehen, wie es scheint, aus einer Menge blasenförmiger Kügelchen oder Cellen, die bisweilen ziemlich deutlich zeigen, dass sie alle von einer gemeinschaftlichen, sehr dünnen Haut umgeben sind. Diese kugelförmigen Keime wachsen später in die Länge, indem sie sich zu Fötus ausbilden, und während dieses Wachsthums erweitert das eine Ende sich stärker als das andere. Diese ungleiche Entwickelung setzt sich in zwei entgegengesetzten Richtungen fort, so dass das dünnere Ende sich allmählig zum Schwanze des Fötus, das dickere dagegen zum Leibe ausbildet. Schwanz und Leib hängen also anfangs nicht bloss genau zusammen, sondern machen im Aeusseren nur einen Körper aus, und so lange diess dauert, nimmt man nur sehr schwache Bewegungen an den Fötus wahr, wenn sie nämlich von äusseren Gegenständen, z. B. scharfen Flüssigkeiten u. s. w. gereizt werden; sie sind also nicht leblos. Während des fortschreitenden Wachsthums fängt der Fötus an sich wie ein Wurm zu drehen, und der dünnere Theil zeigt im Aeusseren eine Neigung sich von dem dickeren Theile abzusondern; eine recht lebhafte Bewegung zeigt sich aber erst, wenn die Einschnürung zwischen Schwanz und Kopf so stark ist, dass der erstere sich unter allerhand Winkeln gegen den letzteren bewegen kann; je mehr deshalb der Schwanz sich entwickelt, desto lebhafter bewegt sich der Fötus innerhalb seiner Amme; denn der Leib ist zu gleicher Zeit biegsamer, zusammenziehbarer

und ausstreckbarer geworden, und der Saugnapf unter dem Bauche, welcher freilich als eine Vertiefung vor der Abschnürung des Schwanzes sichtbar war, tritt deutlich als ein Saugnapf hervor. Indessen erhält dieses Organ, gleich dem Schwanze, erst seine volle Wirksamkeit, wenn die Fötus die Amme verlassen haben; es erscheint indessen oft stark hervorstehend und schalenförmig hervorgestreckt, wie Fig. 5 m zeigt, und an derselben Figur sieht man, wie sehr die Bauchfläche ausgehöhlt ist, bevor das Thier auf derselben zu gehen anfängt. Von den inneren Organen scheint keines hervorzutreten, bevor die Fötus erwachsen sind; aber dann erscheinen auch einzelne Organe deutlicher, als an den freischwimmenden, schon aus den Ammen herausgeschlüpften Individuen, z. B. die mit feinen Bläschen angefüllten Organe, welche an mehreren der aus den Ammen selbst herausgenommenen Individuen deutlich zeigten, dass sie zwei Zweige eines Canals waren, welcher zwischen die Zweige des Verdauungsorgans hindurchlief und sich in die im Schwanze liegende Höhlung zu öffnen schien. Am spätesten bildet sich die eigentliche Partie des Kragens aus.

Auf welchem Wege die Cercarien ihre Ammen verlassen, darüber kann man einigen Zweifel hegen, da man unter dem Mikroskope beobachtet hat, dass sie an zwei verschiedenen Stellen aus den Ammen herauskommen, nämlich an beiden Seiten des Körpers in der Einschnürung unterhalb des Kragens, und auf der Bauchfläche zwischen den zwei schiefen Hervorragungen, aber an der letzteren Stelle nur, wenn die Ammen von einer Glasplatte etwas gepresst gewesen; an der ersteren Stelle dagegen sehr oft, ohne dass das Geringste da gewesen, was sie drücken konnte. Es kam mir sogar oft vor, dass in der Krageneinschnürung zwei Oeffnungen sich befanden, welche

gleichsam von einem höheren Rande umgeben waren. Dass die Ammen auch ohne äussere Hülfe ihre Brut, die Cercarien, entlassen können, zeigt die grosse Anzahl dieser Cercarien, welche innerhalb der Höhlungen der Schnecke frei umherschwimmen; dass aber auch die Zusammenziehungen der Schnecke in dieser Rücksicht wahrscheinlich einen wesentlichen Einfluss ausüben, zeigt augenscheinlich das Gewimmel von Cercarien, welches oft plötzlich im Wasser entsteht, wenn man eine Schnecke sich stark in ihre Schale hineinzuziehen zwingt. Aus den inneren Höhlungen der Schnecken (Wasserkammern, welche sich zwischen die Eingeweide verbreiten und zum Theil von ihnen umgeben sind, und an deren Wänden die Ammen sich besonders aufhalten) werden folglich die Cercarien ins Wasser hinausgedrückt, durch dieselben feinen Canäle, durch welche das Wasser in diese Höhlungen hineindringt. Indessen darf man es gewiss als eine grosse Seltenheit ansehen, dass alle Cercarien herauskommen; etliche derselben bleiben zurück, und diese schwimmen, wie gesagt, in den Wasserkammern, verpuppen sich an den Wänden, wenn sie einen günstigen Punkt finden, und erleiden dieselben Umbildungen, wie die Individuen, welche ins Wasser hinaus geschlüpft sind. — *v. Siebold* fand öfters Puppen in den Schnecken, nnd dasselbe habe ich gleichfalls oft gefunden; *v. Baër* hat sie auch gesehen, aber nicht verstanden, da er die von Nitsch beobachteten Erscheinungen bei dem vermeinten Absterben der Cercarien nicht als eine Verpuppung auffasste, sondern annahm, dass *eine einzige* Cercarie in den beobachteten Hülsen unter denselben Bedingungen läge, worunter *eine Menge* Cercarien sich in den besonderen Formen finden, welche ich im Vorhergehenden Ammen genannt habe. Es giebt besonders ein Organ, an

welchem man vornehmlich die Puppen der Cercarien findet, nämlich die Herzvorkammer; sind Puppen im Thiere vorhanden, dann finden sie sich an diesem und gern in ziemlich grosser Menge. An *Planorbis corneus* und *Limnœus stagnalis* fand ich verpuppte Cercarien schon im Monate August, und später den ganzen Herbst hindurch; in *Paludina vivipara*, auf deren Herzvorkammer *v. Baer* die Puppen sowohl der *Cercaria echinata v. Siebold?* als einer anderen Art, *Cercaria ephemera Nitsch*, die letztere sogar so constant fand, dass er sie eine der Herzkammer eigenthümliche Art nennt, habe ich in den Winter- und den ersten Frühlingsmonaten dieses Jahrs stets Puppen der hier beschriebenen Art gefunden, aber gleichfalls nur auf der Herzvorkammer, obgleich oft in einer nicht unbedeutenden Anzahl. An einzelnen Schnecken waren nur 2—5 Puppen, an den meisten 10—20, an mehreren sogar weit über 30. — Unter den beobachteten Individuen, deren Anzahl hundert weit übersteigt, zeigte sich nur jedes zehnte Individuum von Gästen auf der Vorkammer frei; aber von Cercarien selbst oder ihren Ammen fand ich in diesen Monaten nicht die geringste Spur. — Durch beinahe wöchentlich wiederholte Untersuchungen habe ich mich davon überzeugt, dass alle Puppen noch in demselben Zustande auf der Vorkammer sitzen, obschon wir über die ersten 10 Tage des Juni hinaus sind; wenn ich aber in diesen Tagen die Puppenhülsen öffne, zeigen die darin eingeschlossenen Thierchen, dass sie ihrem Ausgange nahe sind; denn sie sind ungewöhnlich lebhaft in ihren Bewegungen (weit lebhafter als die, welche ich in den Frühlingsmonaten beobachtete, nachdem sie neulich aus den Puppen herausgekommen) sie haben völlig das Aussehen der Doppellöcher, und wenigstens einzelnene von ihnen haben schon vor ihrem Ausgange aus der Pup-

penhülse ihren Stachelkranz verloren. Soviel geht also hieraus hervor, dass die Cercarien eine lange Zeit hindurch im Puppenzustande liegen, vielleicht 2—9 Monate, welches man schon zufolge der Beobachtungen *Nitsch's* über *Cercaria ephemera* vermuthen darf *); demnächst wird es nicht unwahrscheinlich, dass sie, sich selbst und den natürlichen Umgebungen völlig überlassen, aus der Puppenhülse in neuer Gestalt hervorgehen, welche ein wenig von der verschieden ist, die ich im Vorhergehenden an Individuen beschrieben und gezeichnet habe, die gleichsam durch künstliche Wärme aus Puppen in Schnecken ausgebrütet wurden. Denn diese Schnecken waren mehrere Monate hindurch einer ungewohnten Temperatur ausgesetzt und hatten ihnen fremde Nahrungsmittel erhalten. — Vorzüglich solche in den Wasserkammern zurückgebliebene Individuen, welche ihre Verwandlung ind em Inneren der Schnecke erleiden, vermehren die Anzahl der Distomen innerhalb derselben Schnecke; wogegen die durch die Wassercanäle ausgestossenen Cercarien die Art besonders auf andere Schneckenindividuen fortpflanzen, wenn gleich einige derselben sich auf der Haut derselben Schnecke verpuppen können, von welcher sie ausgestossen waren, und in deren Innerem ihre Ammen gelebt hatten.

Wir verlassen nun die Betrachtungen über das Schicksal der Cercarien, die nicht aus den durch sie geplagten Thieren

---

*) *Nitsch*, Beitrag z. Infusorienk. od. Naturbeschr. der Zerk. und Bacill., sagt S. 17, dass seine Individuen der *Cercaria ephemera* noch drei Monate lebten, nachdem der Körper das perlenartige Aussehen angenommen (o: sich verpuppt) hatte, und beklagt sehr, dass er, wie er sich ausdrückt, unbesonnen genug war sie wegzuwerfen, in der Meinung, dass nun nichts anders aus ihnen würde, als was sie schon waren, obgleich ihr frischer Zustand verrathen musste, dass der Keim eines neuen Lebens in ihnen war.

ausgestossen wurden, und kehren wieder zu den *Ammen* zurück, um durch dieselben auf den Ursprung der Doppellöcher zu kommen; wir suchen deshalb kleinere und kleinere Ammen auf, und bemühen uns die ursprüngliche Form der Ammen zu entdecken, um möglicherweise vermöge derselben einen Wink von ihrem Ursprung zu erhalten. Hier stossen wir jedoch gleich auf die Schwierigkeit, dass wir sie leicht bis zu einem gewissen Grade klein, aber nie kleiner zu finden vermögen; indessen können wir sie immer von einer so geringen Grösse und Ausbildung finden, dass der Gedanke unmöglich ist, sie könnten dadurch entstanden sein, dass Cercarien oder sogar erwachsene Doppellöcher sich verwandelt hätten. Fig. 4 d zeigt ein sehr junges Individuum, ungefähr der jüngsten Form, welche ich an den Eingeweiden der Schnecke in dem grossen Haufen der Ammen, welche man dort so oft erblickt, und welche *Siebold* „Cercariennester" nennt, habe finden können. Diese jüngeren Individuen unterscheiden sich von den älteren dadurch, dass der Kopf und die Kragenpartie verhältnissmässig grösser sind, die Magenhöhlung länger ist und beinahe ganz zu den Hervorragungen hinabgeht. Wenn sichtbare Keime der Fötus vorhanden sind, füllen diese nur den hintersten Theil der Körperhöhlung an und umgeben nicht die Seiten der Magenhöhlung. Hiebei kann man auch bemerken, dass an allen jüngeren Individuen die Zusammensetzung der Haut aus drüsenartigen, kreisrunden, beinahe gleichgrossen Cellen oder Bläschen sehr leicht zu beobachten war.

Diesen Ursprung der jüngsten Ammen werde ich nun zeigen. *v. Siebold* drückt seine Ueberraschung darüber aus, dass er die Ammen — welche er nicht für selbstständige Thiere, sondern nur für lebendige Generationsorgane hält, und mit Burdach „lebendige Keimschläuche"

nennt — aus Keimen entwickelt sieht, welche sich innerhalb anderer, mit ihnen im Aeusseren übereinstimmender Wesen (Keimschläuche) finden, er scheint es aber doch sehr selten gesehen zu haben. Ich hatte gewiss über Tausende von Ammen unter dem Mikroskope gehabt, bevor ich dieses Phänomen erblickte, und ich gestehe gern, dass ich eine Zeitlang glaubte, es liege *Siebolds* Beobachtung eine Täuschung zum Grunde. Im Juli, August und September sah ich auch kein Beispiel davon; aber in den Wintermonaten war es in *einzelnen* Schnecken, welche an denselben Stellen, wie die übrigen, genommen waren, constant der Fall, *dass sie bloss Eingeweidewürmer beherbergten, welche die äussere Form der Ammen hatten, aber eine Brut enthielten, die aus wirklichen, auf allen Entwickelungsstufen befindlichen Ammen bestand*, und da dieses nur in *einzelnen*, und zugleich in etwas jüngeren Schnecken der Fall war, während alle anderen Schnecken zu gleicher Zeit von Ammen besucht wurden, deren Brut wirkliche Cercarien war, kann ich durchaus nicht bezweifeln, dass es normal ist, *dass die Ammen aus Wesen entstehen, welche ihnen gleichen und welche also Ammen der Ammen sind.* Diese *Grossammen* *) (*abaltrices*) waren von den eigentlichen Ammen ungeachtet der grossen äusseren Aehnlichkeit nicht schwer zu unterscheiden; die Magenhöhlung war nämlich bei den erwachsenen, mit Ammenfötus angefüllten Grossammen von einer grösseren Länge und Ausdehnung, als

*) Der Kürze halber sehe ich mich hier genöthigt, dem Verf. als Sprachbildner zu folgen, da er gleichfalls sich neu gebildeter Wörter im Dänischen bedient. Einheimische Gelehrte werden über das Bürgerrecht dieses Ausdrucks und anderer, wie z. B. *Urammen* von einer dritten, vorhergehenden Ammen-Generation, *Vorammen* von der ganzen Reihe vorhergehender Ammen, und des oft gebrauchten Zeitwortes „*ammen*" entscheiden. Der Uebers.

selbst bei den jüngsten Ammen (vgl. Fig. 2 a und 2 b mit 4 c und 4 d).

In den Figuren 2 c und 2 d sieht man die Grossammen in ihrer jüngeren Form; die Ammenstuben nehmen nur den unteren Theil der Körperhöhlung zwischen den zwei schiefen Seitenfortsätzen ein, denselben Platz, welchen die Cercarienkeime in den jüngeren Indiwiduen der eigentlichen Ammen einnehmen, und es ist durchaus unzweifelhaft, dass die Keime dort stets wie in einem eigenthümlichen Organe (einer Gebärmutter, *uterus*?) angehäuft liegen, und dass durch die Entwickelung der Keime zu Fötus und die Zunahme der Fötus an Grösse dieses Organ sich erweitert, und dadurch zugleich die ganze Körperhöhlung der Ammen und Grossammen ausdehnt und einnimmt. Gleich wie die Cercarien innerhalb der Ammen nur allmählich ihre völlige Entwickelung erlangen, so erreichen doch nicht die Ammen innerhalb der Grossammen zu gleicher Zeit ihre volle Grösse, weshalb man annehmen muss, dass sie gleich den Cercarien allmählich geboren werden. Die Entwickelungsreihe der Ammen aus ganz runden Keimkörnern ist dargestellt Fig. 3 a — 3 p, und wird, wenn man sie mit der oben gegebenen Entwickelung der Cercarien vergleicht, ungeachtet ihrer grossen Uebereinstimmung leichte Kennzeichen darbieten, wodurch man sogleich an dem Fötus erkennen wird, ob eine Cercarie oder eine Amme (*altrix*) aus demselben entstehen wird.

Dass die Mundöffnung und der Kopf der Ammen und Grossammen die mit demselben Namen bezeichneten Theile der Cercarien sind, dass die Kragenpartie aller drei Formen oder Generationen dieselbe ist, dass die Seitenfortsätze der Ammen und Grossammen die an den Cercarien zu beiden Seiten der Schwanzwurzel hervorstehenden Ränder des Hin-

terleibes sind, und dass der Schwanz endlich, obgleich die Cercarien ihn verlieren, gleichfalls an allen drei Generationen dasselbe Organ ist, darauf brauche ich gewiss kaum aufmerksam zu machen, und alle Muthmassungen *), dass entweder die ganze Amme und Grossamme, oder einzelne ihrer Organe eine andere Bedeutung haben könnten, müssen meiner Meinung nach von selbst wegfallen.

Bis hieher haben wir also das Doppelloch verfolgt — bis zum dritten aufsteigenden Gliede; mehrere Generationen habe ich nicht aufspüren können; ich bin deshalb jetzt auch nicht im Stande den Ursprung des Doppellochs weiter hinauf verfolgen zu können; doch habe ich die nicht unbegründete Vermuthung, das die *Grossammen* nicht aus anderen ähnlichen Thierchen entstehen, sondern Geschöpfe sind, die aus Eiern hervorkommen; denn wie oben (p. 62) erwähnt wurde, muss man annehmen, dass das völlig ausgewachsene Doppelloch, übereinstimmend mit allen anderen Arten dieser Gattung oder Familie, Eier lege. Die Gründe, weshalb ich glaube, dass es die dritte Generation oder die Grossammen sind, welche aus den Eiern hervorkommen, werde ich später anführen; dagegen werde ich gleich darthun, dass solche Thierchen, wie die, welche ich Ammen und Grossammen genannt habe, zu der Entwickelungsreihe der Distomen gehören, und ihren Ursprung aus Eiern haben, die von Distomen selbst gelegt sind.

Von dem Aussehen des Gliedes, welches uns in der Entwickelung der Grossammen fehlt, um ihren unmittelbaren Ursprung von den ausgewachsenen Distomen herleiten zu können, so

*) z. B. die bei den Deutschen gewöhnliche Betrachtung, dass die Ammen nur lebendige Fortpflanzungsorgane sind, die von *Siebold* geäusserte Vermuthung, dass die Seitenfortsätze möglicherweise als Ernährungsorgane fungiren, u. s. w.

dass alle hier genannte Generationen eine geschlossene Reihe (*cyclus*) bilden, können wir uns eine gewiss ziemlich richtige Vorstellung durch Hülfe der Beobachtungen machen, welche der Helmintholog *v. Siebold* vor einigen Jahren im 1sten Jahrgange von *Wiegmanns* Archiv für Naturgeschichte veröffentlichte. *Monostomum mutabile* ist ein Eingeweidewurm aus der Familie der Trematoden, welcher in mehreren mit Schleimhäuten überzogenen Höhlungen des Kopfes der Wasservögel lebt, und einer der wenigen Saugwürmer ist, an welchen der Fötus im Eie entwickelt wird, während dieses noch im Uterus liegt. Oft zerplatzt die Eierschale, bevor das Ei gelegt wird, wenigstens in dem Augenblicke, wenn es gelegt wird, und *Monostomum mutabile* gebiert dann lebendige Jungen (ist ovo-viviparum). Die neulich aus den Eiern geschlüpften Jungen, Fig. 1 b, an denen man übrigens die äusseren Umrisse und die meisten inneren Organe durch die dünne und durchsichtige Eierschale sehr wohl unterscheiden kann (Fig. 1 a), sind langgestreckt, oval, am vorderen Ende mit einigen kurzen Lappen versehen, welche aus und ein geschoben werden können, und an der ganzen Oberfläche mit Flimmerhaaren besetzt, mittelst welcher dieses Thierchen leicht durchs Wasser gleitet. An dem vorderen Theile des Leibes sind zwei schräg gegen einander stehende, vierseitige Flecken, welche schwerlich etwas anders als Augen sein können. Die hintersten zwei Drittheile des Leibes nimmt ein weniger durchsichtiger, weisslicher Körper (g) ein, welchen man mit *Siebold* für ein Organ ansehen könnte, wenn es sich nicht nach einiger Zeit unter ziemlich starken Bewegungen ablöste, das umgebende Thier zerrisse und sich als ein selbstständiges Thier von einem ganz anderen Aussehen (Fig. 1 c und d) zeigte als das, worin es verborgen lag und schon entwickelt war

(Fig. 1 a, g), während jenes im Eie lag. Da dieses eingeschlossene Thierchen sich *stets* in den flimmerhaarigen *Monostomum*jungen findet, und zwar *immer nur ein* Individuum in jedem Jungen, immer in *derselben Lage*, muss ein nothwendiger organischer Zusammenhang zwischen diesen beiden Thieren sein, ein ganz anderer als der, welchen man mit den Worten bezeichnen zu können geglaubt hat, dass das eine ein *nothwendiger Parasit* des anderen sei. Gehört das eine Thier in organischer Rücksicht *nothwendig* zu einem anderen, so dass sie sich nur *in* und *um* einander entwickeln können, so müssen beide zu einer und derselben Einheit gehören oder eine solche bilden, und dieses ist auch Zweifels ohne der Fall mit den Thieren, welche wir hier vor uns haben. Fig. 1 b. zeigt nämlich den *Monostomum*fötus, so wie er neu geboren und beweglich im Stande ist die nächsten Umgebungen zu verlassen, um einen ihm dienlichen Aufenthalt zu finden; hat er denselben gefunden, dann sind die mit Flimmerorganen versehene Haut und die Augen ihm von keiner Wichtigkeit mehr, und er verliert beides, indem er die Haut und die ganze äussere Form abstreift, und als das träge Wesen (Fig. 1 c und 1 d) hervorkömmt, dessen ganze Beweglichkeit gleichsam nur in einem wurmartigen Drehen und Wenden besteht. In seiner ersten Form gleicht das Junge ungefähr der gewöhnlichen flimmerhaarigen Brut der Trematoden, so wie wir sie schon lange nach Beobachtungen von *Mehlis*, *Nordmann* und *v. Siebold* an vielen Arten kennen, und kann leicht für eins der polygastrischen Infusorien *Ehrenbergs* angesehen werden, welche sich gleichfalls durch Flimmerhaare bewegen *); in

*) Ich glaube auch, dass man es eben so wohl, wie die anderen *Polygastrica* für vielmagig ansehen darf, und es scheint mir, dass der

der nächsten Form hat die Brut dagegen eine unverkennbare Aehnlichkeit mit den selbstständigen Thieren, welche ich oben Ammen und Grossammen für die Art Trematoden genannt habe, welche sich aus der *Cercaria echinata* entwickelt. Diese umgebildete zweite Form (der nothwendige Parasit) scheint der Darstellung *v. Siebolds* zufolge eine Mundöffnung am vorderen Ende zu haben, und innerhalb derselben scheint eine muskulöse Mundhöhlung zu sein. Etwas weiter unten sieht man (Fig. 1 d) eine Einschnürung, als wenn ein sehr kurzer Hals angedeutet wäre, gleichwie an meinen Ammen und Grossammen; an dem hinteren Theile des Leibes sind 2 Seitenfortsätze, und hinter diesen ein kurzer, ziemlich dicker Schwanz oder eine Verlängerung des Leibes, welche Theile gleichfalls denselben Theilen an den ofterwähnten gross pflegenden Generationen entsprechen.

Wollte man gegen die Betrachtung, dass es keine Verwandlung ist, welche Statt findet, wenn das träge Thierchen 1 c aus dem beweglicheren 1 b hervorkömmt, etwas einwerfen, so will ich hier noch anführen, dass die Weise, wie diese 2 dem Anscheine nach verschiedenen Thierchen in einander liegen, völlig an das Verhältniss erinnert, in welchem die trägere, kurzgeschwänzte Krabbe (*Brachyurus*) innerhalb der beweglichen, langgeschwänzten Krebsform (*Macrourus*) ausgebildet liegt, der Form, welche sie hatte, als sie aus dem Ei schlüpfte, die sie aber später abwerfen wird*). Da nun also diese Brut des *Mono-*

Streit über die *vielen Magen* der Polygastrica uns weiter als zu Behauptungen führt, welche bloss einander gegenüber gestellt werden, wenn man die Analogien oder Nicht-Analogien dieser Infusorien mit den frühesten Fötuszuständen mehrerer Thierformen verfolgt.

*) Ein Auszug meiner Beobachtungen über die Verwandlung der Krebse (*Sandkrabbe*, *Hyas araneus*, *und Eremitenkrebs*, *Pagurus*

stoma — einer Familie, welche neben dem *Distoma* steht — die Form wechselt, und darauf eine merkwürdige Aehnlichkeit mit den Ammen und Grossammen derjenigen Art des Geschlechtes *Distoma* erhält, deren Entwickelungsgang ich darzustellen versucht habe, und da diese Brut durch ihre Verwandlung sich von der Form des Mutterthieres eher entfernt, als sich derselben nähert, so wird man es gewiss nicht zu dreist finden, wenn ich *in den nach der Verwandlung hervorgekommenen Thieren nur Individuen erblicke, welche sich nicht durch eine neue Verwandlung zu Mutterthieren (wirklichen Monostomen) umbilden werden, sondern welche die Keime zu werdenden vollkommenen Monostomen entwickeln,* mit anderen Worten: *dass ich in dieser verwandelten Brut nur ammende Thiere erblicke.* Bringen wir nun ein Glied, wie das, welches wir am *Monostomum* kennen, in die obenbeschriebene Reihe der *Distomen* hinein, so steht die ganze Entwickelungsreihe geschlossen da, und wie ich hoffe, auf eine ziemlich organische Art geschlossen, von welcher das Folgende mehrere Beispiele darbieten wird.

b) Cercaria armata, v. *Siebold.*

(Hiezu Tab. III Fig. 1—6.)

Der Raum erlaubt nur mich in aller Kürze zu fassen; ich verweise deshalb so viel als möglich auf die Figuren und auf *v. Siebolds* Mittheilungen, diese Art betreffend *), indem ich nicht daran zweifle, dass es die von diesem Verfasser erwähnte Art ist, welche ich vor mir habe (obschon

---

Bernhardus) und über die verschiedenen Regionen im Wasser, in welchen die Brut sich auf ihren verschiedenen Entwickelungsstufen aufhält, steht in: Oversigt over det kongl. danske Videnskabsselskabs Forhandlinger for Aaret 1840 und in *Valentins* Repert. 1840.

*) In *Burdachs* Physiologie 2te Ausg. II B. p. 187 flg.

in diesem Falle die angeführte Figur *Wagners* in *Okens Isis* 1834 II. Tab. 2 nicht ganz treu ist) und indem ich darauf baue, dass die Abbildungen weit besser als eine lange Beschreibung eine richtige Vorstellung vom Thiere geben werden.

Diese Cercarie ist kaum halb so gross, als die vorige, aber ebenso lebhaft und beweglich in allen ihren Theilen; indessen vermag sie nicht den Körper in eine Kugel zusammenzurollen, wenn sie im Wasser schwimmt, und der Schwanz bildet auch nicht bei jedem Schlage 88 oder SS, sondern der Leib und Hals schlängelt sich abwechselnd während des Schwimmens. Auf festeren Oberflächen im Wasser macht das Thier mehr die Bewegungen eines Igels, indem es den Saugnapf unter dem Bauche anwendet; auf solche Weise habe ich diese Cercarie, zu Hunderten auf der schleimichten Haut der Süswasserschnecken (*Limnaeus stagnalis* und *Planorbis corneus*) umherkriechen sehen, während grössere Scharen zu Tausenden um die einzelnen im Wasserglase gehenden Schnecken herumschwärmten. Ihre unglaubliche Menge machte oft das Wasser trübe, und etwas Aehnliches habe ich öfters in stehenden Gewässern in freier Natur bemerkt, z. B. in Wassergräben unweit Kopenhagens (store und lille Vibenshuus), und an verschiedenen Stellen in Gräben bei Sorö (im Sumpf *Flommen*), in welchen diese Thierchen wimmelten. Diese Beobachtung nebst einer anderen, dass sie sich vorzüglich gleichsam in ganzen Schaaren um die Schnecken aufhalten, scheint mir mit Rücksicht auf die Weise, wie sie sich von einem Thiere zum Anderen verbreiten, nicht unwichtig zu sein. Von den inneren Organen, welche durch die mehr als halbklare Haut hindurchschimmern, fällt besonders der kleine, linienförmige, spitze, harte Stachel in die Augen,

welcher dicht unter der Haut über der Mundhöhle sitzt, und mit seinem spitzen Ende sogar aus der Haut hervorragt, so dass man mit Recht die Art *armata* genannt hat; darauf ein geschlängeltes Organ, das in dem vorderen Ende des Thiers zu beiden Seiten des Stachels anfängt, und längs den Seiten des Körpers hinabläuft; ich habe es aber nur ungefähr bis zur Mitte des Körpers verfolgen können, wo ein hellerer von einem oder zwei dunkleren Ringen umgebener Fleck den aus der Bauchfläche durchscheinenden Napf und die Ränder desselben bezeichnet. Vor der Schwanzwurzel erblickt man, wie an der vorigen Art, einen helleren, ausdehnbaren und zusammenziehbaren Fleck, welchen ich zufolge meiner Untersuchungen mehrerer Cercarienarten nur für den hindurchscheinenden Durchschnitt des Schwanzes ansehen kann, da wo er an den Leib befestigt ist. Dieser ist an seinem hintersten Rande gleichsam ausgeschnitten, um den Schwanz zu empfangen, und diejenigen Theile an den Seiten, welche ihn umfassen, sind etwas fester als der übrige Leib, und scheinen während der fortschreitenden Bewegungen des Thiers oft als ein Paar Fussstummel zum Fortschieben des Thiers gebraucht zu werden. Der Schwanz kann sich nie so stark ausstrecken, das die Einschnitte oder Runzeln verschwinden; die innere Höhlung desselben sieht man deutlich in den Körper hinaufgehen, ich habe sie aber nicht weit verfolgen können. Das ganze Thier ist mit einer äusserst dünnen, wasserklaren Oberhaut bedeckt, unter welcher eine drüsenreiche Haut einen zähen und gelbweissen Schleim absondert, der unter dem Wasser erstarrt, und während der weiteren Entwickelung der Cercarien von nicht geringer Bedeutung ist.

Dass diese Cercarie sich wie die vorige verpuppt, hat schon *v. Siebold* beobachtet, und die dabei vor-

kommenden Erscheinungen hat er in *Burdachs* Physiologie II. beschrieben; ich will hier nur hinzufügen, dass sie in weit grösseren Scharen, als die Vorhergehende, um die Wasserschnecken herumschwärmt und sich auf die unbedeckten Theile derselben in solcher Menge setzt, dass sie der dunkeln Schneckenhaut ein flockiges Aussehen giebt, und dass sie sich gerade auf dieser verpuppt, nachdem sie einige Zeit auf ihr umhergekrochen. Während dieses Umherkriechens auf der Haut äussert sie dieselben stechenden Bewegungen, welche man beobachtet, wenn sie auf dem Objectträger des Mikroskops geht; mit dem Saugnapfe unter dem Bauche angeheftet, und zugleich, wie es scheint, von den die Schwanzwurzel umfassenden Seitentheilen des Hinterleibes gestützt, bewegt sie nämlich den Vorderleib und den am Vorderende sitzenden Stachel mit grosser Heftigkeit gegen die Haut der Schnecke, welche vermuthlich dadurch durchbohrt wird; denn kurz darauf findet man das Thier gleichsam in sie eingedrungen oder eingesenkt, und mit dem Schleim der Schnecke bedeckt. Ist der Schwanz nicht schon im Voraus unter starken Bewegungen fortgeschleudert, während die Cercarie abwechselnd sich anheftet oder auf der Schnecke umherkriecht, geschieht es jetzt; und indem dadurch die innere Schwanzröhre durchschnürt wird, entsteht eine neue Oeffnung am Hinterleibe des Thiers, durch welche eine mit Kügelchen angefüllte Flüssigkeit ausgepresst wird; ich muss mit *v. Siebold* annehmen, dass es das den Distomen eigenthümliche Ausleerungsorgan ist, welches dadurch eine Ausmündung erhält. Es kann denn keinem Zweifel unterworfen sein, dass die in diesem Organ abgesonderte und eingeschlossene Flüssigkeit eine ganz andere Bedeutung für das Distoma als für die Cercarie und die mit den Cercarien im Vorhergehenden verglichenen

Ammen und Grossammen hat, da sie bei dem ersteren herausgeworfen wird, bei den letzteren dagegen im Körper bleibt.

Die in die Schneckenhaut versenkte Cercarie sondert darauf, wie es scheint, aus ihrer ganzen Oberfläche eine bedeutende Menge Schleim ab, in welchem das Thier, das, wie wir wissen, eine Distomalarve ist, sich unaufhörlich um denselben Punkt herumbewegt, und indem der Schleim nachgerade erstarrt, gleichsam eine Hülle um sich bildet (fig. 4 b). Die Wände dieser Puppenhülle scheinen sich mittelst einer dünnen Haut zu verdicken, welche das Thier ohne Zweifel von sich abstreift, da man stets die erwähnte, stachelförmige Waffe abgeworfen findet, so dass sie während des Herumgehens der Larve innerhalb der Hülle von der einen Stelle zur anderen geführt wird, bis sie irgendwo an der Wand hangen bleibt, und dort von der später ausgeschiedenen Schleimschicht bedeckt wird (vgl. ö in Fig. 4 d, 4 e und 4 f). Schon wenige Stunden nachdem die Larven oder Cercarien sich an der Haut der Schnecken festgesetzt haben, sind sie beinahe alle auf die oben beschriebene Weise verpuppt, und die ovalen Puppen können so dicht neben einander liegeu (am Nacken und Mantelrande der Schnecke), dass ein abgeschnittenes Hautstück (Fig. 4 a), unter dem Mikroskop betrachtet, wie eine mit ovalen Steinen gepflasterte Strasse en miniature aussieht, und dies war nicht bloss der Fall an Schnecken, welche von einer geringen Wassermenge umgeben (z. B. im Beobachtungsglase) und folglich einer grösseren Anzahl dieser feindlichen Thiere ausgesetzt, sondern auch an solchen, welche Gewässern in freier Natur entnommen waren.

Nach der Verpuppung scheint das Thier sich von den Wänden der Hülle zurückzuziehen, so dass ein kleiner

Zwischenraum zwischen demselben und der Hülle bleibt, fährt aber doch nichts destoweniger fort, sich *viele* Wochen hindurch zu bewegen, wenn gleich vielleicht mit abnehmender Lebhaftigkeit. Dass eine sehr lange Zeit zwischen der Verpuppung und dem Ausgange des Thiers aus der Puppenhülle verfliesst, kann ich daraus schliessen, dass ich theils in mehreren Wochen die vor meinen Augen verpuppten Individuen beobachtet, theils in der Natur Hunderte von Puppen untersucht habe, welche deutlich verriethen, dass die Thiere lange in diesem Zustande in ihnen gelegen hatten. Von diesen habe ich mehrere Mahle eine ziemlich grosse Menge lebendig zwischen 2 Glasplatten aufzubewahren versucht; es ist mir aber nur ein Mahl geglückt, einzelne Individuen dahin zu bringen, dass sie aus den Puppenhüllen herauskrochen, welches ungefähr 10 Tage darauf geschah, während alle übrigen in ihrem bisherigen Zustande verharrten, bis ich sie endlich durch unvorsichtiges Uebergiessen mit kaltem Wasser vollends tödtete.

Durch die Puppenhülle schimmern mehrere äussere und innere Organe hindurch, welche ohne grosse Schwierigkeit auf die der Cercarien zurückgeführt werden können, da man während des Verpuppungsactes ziemlich gute Gelegenheit hat, die Umbildung wenigstens einzelner Organe zu verfolgen, und die Lage dieser kann uns dann auf die übrigen leiten. Eine Figur in dem hinteren Theile der Puppe, die einem Hufeisen ähnelt, fällt am meisten in die Augen; es sind die dicken Seitentheile, welche in einem Halbkreise die Schwanzwurzel umfassen, und welche sichtbar noch dicker und schwulstiger durch die stärkere Zusammenziehung des Körpers geworden sind. Zwischen den zwei bogenförmigen Armen (t) des Hufeisens liegt eine Oeffnung für das eigenthümliche Ausleerungsorgan (s. 4 d, 4

e, 4 f, 4 g). Ein mehr oder weniger kreisrunder Fleck oder Ring auf der Mitte des Thiers ist der Saugnapf (u); ein dreifach gelapptes Organ, welches, wenn es am regelmässigsten zusammengezogen, die Figur eines Kleeblattes hat und ohne Zweifel das Verdauungsorgan, namentlich eine Magenhöhlung mit ihren beiden keulenförmigen Seiten verlängerungen, ist; denn gerade vor dem in der Mittellinie liegenden Lappen dieses Organs kann man unter günstigen Umständen an dem vorderen Rande des Thiers eine Oeffnung (Mundöffnung) und einen dünnen Canal wahrnehmen, welcher von diesem zum Lappen hingeht. Ausserdem sah ich deutlich, dass ein gepaartes, ziemlich grosses Organ (x, Fig. 4 f und 4 g) von dem Vorderende des Thiers kömmt, und mit einem gekrümmten Lauf um das Verdauungsorgan herumgeht, worauf es seine Zweige in der Mittellinie hinter dem Saugnapfe vereinigt und mit einer rundlichen Schwulst (s) in Verbindung zu stehen scheint, die wie ein kreisrunder, hellerer Fleck vor dem hufeisenähnlichen Umrisse der hinteren Ränder des Thiers aussieht. Diese Lage möchte es vielleicht nicht unwahrscheinlich machen, dass es ein Organ ist, das in dem Dienste der Fortpflanzung steht.

Das Thier scheint aus der Puppenhülle nicht durch eine regelmässige Oeffnung zu kriechen; denn neben den oben erwähnten ausgekrochenen Individuen traf ich die Hülle unregelmässig zusammengeschrumpft und beinahe unkennbar. Fig. 5 a zeigt ein neulich ausgekrochenes Thier, an welchem mehrere der inneren Organe noch in den ersten Stunden hindurchschimmerten; später erlaubte es die veränderte Haut durchaus nicht sie zu unterscheiden. Die unter s, t, u, æ angedeuteten Organe sind dieselben, welche diese Bezeichnung bei den Puppen (Fig. 4) haben,

und ich vermuthe, dass dasselbe mit x der Fall ist, obschon ich nicht im Stande gewesen bin, eine Verbindung mit dem Organe v, so wie an dem Thiere in der Puppe zu entdecken. Die Figuren 5 b, c, d zeigen zur Vergleichung Individuen, welche ich zu gleicher Zeit aus der Hülle brachte, indem ich diese aufritzte oder sie durch einen Druck zwischen Glasplatten zerbersten liess. Es sind augenscheinlich wirkliche Distomen. Die wesentlichsten Veränderungen, welche man während des zunehmenden Wachsthums an unseren Thieren spürt, bestehen darin, dass der Körper sich sehr stark zusammenzieht, so dass die Umrisse desselben von dem Breiten-lancetförmigen in der Regel ins Umgekehrt-eiförmige oder Birnenförmige übergeht, indem das Vorderende sich fast immer breiter hält (Fig. 5 e, f, und g); gleichzeitig mit dieser Formveränderung nimmt die Beweglichkeit ab, und wird zuletzt so gering, dass man sie lange betrachten kann, ohne zur Gewissheit zu kommen, dass es lebendige Wesen sind. In diesem völlig ausgewachsenen Zustande sind sie von einer sehr dicken Oberhaut umgeben, als wenn sie mit einer dicken Schicht erstarrten Eiweisses bedeckt wären, und diese eiweissartige Oberhaut hindert sehr die Untersuchungen, weil ihre stark kuglichte Oberfläche die Lichtstrahlen verwirrt.

So wie die Figuren 5 e—h dieses *Distoma* zeigen, findet es sich nicht selten in den Leber- und Fortpflanzungsorganen zweier unserer grossen Süsswasserschnecken, *Limnaeus stagnalis* und *Planorbis corneus*, und in einzelnen Schnecken oft in Haufen von 10—50. In diesem Stadium ahndet man nicht leicht, dass es dasselbe Thier ist, welches wir früher als *Cercaria armata* betrachteten. Unter der dicken Oberhaut sieht man beim ersten Anblick nur ein unregelmässiges Netz von Canälen, worin eine Flüssigkeit mit feinem

Kügelchen strömt; eine genauere Untersuchung lässt uns in einem scharf begränzten Kreise auf der Mitte des Thiers den Saugnapf erkennen, in 2 von einander gewandten Halbcirkeln die breiteren Enden der Verdauungshöhle, in Einschnitten und Röhren, welche durch die dicke Haut führen, sowohl die Mundöffnung als die Oeffnung des Ausleerungsorgans, die letzte er kennbar durch die ausströmende, mit Bläschen angefüllte Flüssigkeit, und ihre Lage zwischen den als Saugnapf dienenden, hufeisenförmigen Hinterrändern.

Wie das *Distoma*, nachdem es aus der Hülle gekrochen, in die edleren Organe der Schnecken hineinkömmt, ist nicht schwer zu begreifen, da wir sie schon während der Verpuppung in die Haut der Schnecken versenkt sahen. Ich bin nur einige wenige Mahle so glücklich gewesen, sie in der Haut anzutreffen, wenn sie neulich den Puppenzustand verlassen hatten; sie waren dann sehr lebhaft in ihren Bewegungen. Ich habe sie gleichfalls $\frac{1}{2}'''$ und $1'''$ unter der Haut auf ihrer Wanderung einwärts gefunden, und ich bezweifle durchaus nicht, dass sie auf dieser besonders den kleinen Wassercanälen folgen, und also ungefähr auf denselben Wegen ins Thier hinein gehen, auf welchen sie als *Cercarien* aus demselben herauskommen. Indessen habe ich mich davon überzeugt, dass bei weitem nicht alle Individuen in die erwähnten inneren Organe, Leber und Fortpflanzungsorgan gelangen; denn ich fand in grosser Menge völlig ausgewachsene Individuen, welche nicht von denen in der Leber zu unterscheiden waren, in der mit einer Flüssigkeit (schleimichtem Wasser) angefüllten Höhlung im Kopfe und Vorderleibe, in welcher der Nervenring des Schlundes liegt, in der Höhlung ums Herz und an mehreren Stellen, so dass dieses *Distoma* also nicht zu

den Arten gehört, deren Vorkommniss innerhalb des geplagten Organismus auf ein bestimmtes Organ beschränkt ist.

Wir haben jetzt also wieder eine im Wasser freischwimmende Cercarie oder Distomalarve verfolgt, bis sie als ein wirklicher Eingeweidewurm, Distoma oder Doppelloch, tief in den Organen der Schnecke sitzt; wir werden nun sehen, dass sie früher gleichfalls in dem Inneren einer Schnecke, wenn auch nicht derselben, gewohnt hat. Die erwähnten Beobachtungen *Bojanus*, *v. Baers* und *v. Siebolds* haben bewiesen, dass alle Cercarien in sackförmigen Körpern in dem Inneren der Schnecken vorkommen, und die Säcke, worin diese Art vorkömmt, sind von *v. Siebold* in *Burdachs* Physiologie l. c. beschrieben. Die Figuren 1 f und 1 g zeigen solche Säcke, welche eine Menge entwickelter und unentwickelter Cercarien enthalten; öffnet man solche Säcke, kann man mit grosser Leichtigkeit die ganze Reihe Formen verfolgen, welche diese Cercarie durchläuft, Fig. 2 a—q, vom kugelrunden Keim bis zu den vollreifen Formen, welche, sobald sie den Sack verlassen, nicht mehr von dem in Wasser freischwimmenden unterschieden werden können. Man überzeugt sich bald, dass die Entwickelungsreihe völlig mit der vorigen Art übereinstimmt. Was sich am spätesten auszubilden scheint, ist der Stachel an der Stirn, und das geschlängelte gepaarte Organ, das längs den Seiten des Körpers hinabläuft.

Bei den ersten Untersuchungen kömmt man bald zu der Ueberzeugung, dass *alle* Cercarien aus sackförmigen Körpern entstehen, und dass diese *stets* Cercarien enthalten, mit ihnen wachsen und sich entwickeln; aber die eigentliche Bedeutung dieser Säcke haben die früheren Beobach-

ter unrichtig aufgefasst, indem sie sogar der gegenwärtigen Art Selbstständigkeit und Leben absprachen. *Von Siebold* sagt z. B., der Sack sei "ein Schlauch, der überall geschlossen ist, weder Darm noch Maul besitzt, farblos ist und niemals Leben verräth." Diess ist nicht unwahr, wenn man die Säcke in grossen Massen oder Klumpen (Fig. 1 g) an der Leber, Niere oder anderen inneren Organen antrifft, wo sie wegen ihrer grossen Anzahl sich weniger frei haben entwickeln können; denn dann sieht man freilich keine Spur von Bewegung an ihnen, und sieht man eine, ist es unmöglich, die Bewegungen, welche vielleicht die Säcke machen, von denen zu unterscheiden, die von den in den Säcken wimmelnden Cercarien herrühren. Sucht man dagen kleinerer (ɔ: jüngere) Säcke, oder vor allen Säcke auf, die nur eine halbentwickelte Cercarienbrut enthalten, und frei oder zerstreut auf der Aussenseite der Organe liegen, oder noch besser, die bloss mit dem einen Ende an diese geheftet sind, während der ganze Körper in die umgebenden Wasserkammern hinaushängt, dann gewahrt man oft unverkennbare drehende und wendende, wurmähnliche Bewegungen an ihnen. An den Wänden der Wasserkammern habe ich sogar vereinzelte Säcke gefunden, denen man weniger langsame Bewegungen zusprechen muss, die, ausser dem gewöhnlicheren Rollen oder Wälzen um die Achse des Sackes, in einem Zusammenziehen und Ausstrecken bestanden, welches man sonst sehr selten wahrnimmt. An solchen vereinzelten Säcken konnte man auch deutlicher sehen, dass die Fläche, mit der sie an den Organen der Schnecke fest hingen, wie eine Art Saugnapf gebildet war, welcher jedoch schon seine ganze Beweglichkeit verloren hatte, und wohl kaum im Stande war sich wieder fest zu saugen, nachdem er einmal abgerissen war. Es ist mir auch gelungen etwas

Aehnliches an Säcken wahrzunehmen, die in schwach-lauem Wasser ausgeweicht und mit grosser Vorsicht aus den Haufen oder Massen abgelösst waren, welche sich oft so dicht wie ein sich um Baumzweige hängender Bienenschwarm um und in die Organe der Schnecke legen. An den kleinsten Säcken, die ich aufzusuchen vermochte (Fig. 1 a, b), und die mit ihren Tausenden die einzelne Schnecke gleichsam anfüllten, fehlte eine solche Vertiefung *nie* an dem einen Ende, und an dem entgegengesetzten konnte ich immer eine andere, kleinere Vertiefung oder Oeffnung unterscheiden, deren Haut bisweilen blasenförmig ausgezogen war; in solchen war ich freilich nicht im Stande die Keime der entstehenden Brut zu erblicken; aber bevor sie die doppelte Grösse erreicht, also während sie nicht einmal so gross als der Körper der später sich in ihnen entwickelnden Cercarien waren, konnte ich sehr deutlich die Keime in der Gestalt runder Körner unterscheiden. Die ganze Veränderung dieser Säcke, während sie an Grösse zunehmen (s. Figg. 1 a — 1 f) kann man ungefähr so zusammenfassen, dass die vermeinten Säcke in ihrem jüngsten Zustande nicht hohl sind, sondern durch und durch aus einer kuglichten, blasigen Masse bestehen, dass, während sie noch überaus klein sind, eine kleino Höhlung in ihnen entsteht, worin die Keime der zukünftigen Cercarien liegen, dass in der Regel eine gleichzeitige Vergrösserung der die Keime einschliessenden Höhlung und des vermeinten Sackes selbst Statt findet, dessen Wände augenscheinlich aus einer Menge runder, drüsenartiger Bläschen bestehen. Die selbstständigen Bewegungen, welche man an ihnen in diesem Zustande findet, verschwinden völlig, wenn die Fötus sich der Cercarienform nähern, und die ganze Haut ist dann zn einem dünnen Häutchen ausgedehnt, in welchem man nur mit

Mühe einen organisehen Bau findet. Sind nun diese vermeinten Säcke wenigstens in einer gewissen Periode im Stande selbstständige Bewegungen hervorzubringen, und nur scheinbar ohne alle Organisation, da man sie wachsen oder auf organische Weise an Grösse zunehmen sieht, so müssen wir sie gewiss für thierische Wesen ansehen, und zufolge der im Vorhergehenden angeführten Beobachtungen sogar für Thiere, welche in einem solchen inneren Wechselverhältniss zu den Cercarien stehen, dass diese *nur* in den sackförmigen Thieren vorkommen, und umgekehrt die sackförmigen Thiere *stets* mehr oder weniger entwickelte Cercarien einschliessen. Sie müssen deshalb beide nothwendige Theile oder Glieder einer und derselben Einheit sein, und ich trage kein Bedenken die sackförmigen Individuen als derselben Art, wie die Cercarie anzusehen, welche in ihnen eingeschlossen ist, oder wie das *Distoma*, in welches die Cercarie sich durch Verpuppung verwandelt. Es sind also Individuen, welche auf einer Entwickelungsstufe stehen geblieben, die nicht viel höher ist als die, womit die Cercarien anfangen, und welche eine gleichsam zurückschreitende Umbildung erlitten haben, um durch sie eine vollkommene Entwickelung einer ihnen anvertrauten Cercarienbrut zu fördern, mit anderen Worten: es sind solche Individuen der Art, welche ich im Vorhergehenden *Ammen* genannt habe. Das Dasein solcher Ammenthiere innerhalb einer Art kann man nicht länger sonderbar finden, wenn man die im vorhergehenden Abschnitte angeführten Thatsachen damit vergleicht, und ihr Ursprung kann auch nicht räthselhaft ersheinen, wenn man erinnert, dass träge Wesen, von dem Aussehen der Ammen oder Grossammen der *Cercaria echinata*, durch Verwandlung der leichtbeweglichen Brut des *Monostoma mutabile* entstanden. In den folgenden

Blättern werde ich bestimmte Beobachtungen dafür anführen, dass solche schlauchförmige und scheinbar völlig leblose Ammen gerade durch Umbildung aus sehr lebhaften Thierchen entstanden sind; bevor ich aber zu diesen Beobachtungen übergehe, will ich noch einige Betrachtungen über die vorliegenden Ammenthiere anstellen.

In den früheren Untersuchungen über die Cercarien liegt theils geradezu, theils verstekt die Vermuthung ausgesprochen, dass die Ammenthiere, die vermeinten Schläuche, wahrscheinlich nur ausgedehnte, geschwollene Cercarienleiber seien, aus welchen sie folglich durch eine Umbildung entstanden sein sollten; ich glaube aber, dass diese Meinung schon im Vorhergehendeu dadurch widerlegt ist, dass es über allen Zweifel erhaben ist, dass die Ammen sich aus sehr kleinen ovalen Körpern oder Keimen entwickeln, und dass also die Ammen und die in ihnen seienden Cercarien neben einander laufende Entwickelungsreihen haben, so dass sich keine Umbildung oder Verwandlung aus der einen Reihe in die andere denken lässt.

Es scheint als wenn frühere Beobachter nicht haben begreifen können, wie die Cercarien, welche ihre volle Grösse erreicht haben, aus dem dichtschliessenden Schlauche, als welchen sie die Amme ansahen, gekommen sind, und wenn man das ganze Cercariengewimmel in dieser Ammenstube herumtreiben sieht, hat es wirklich das Ansehen, als suche es einen Ausgang. Dass ein solcher am Thiere vorhanden ist, kann ich nicht bezweifeln, da ich an den jüngeren Ammenindividuen wenigstens 2 Oeffnungen aufzuzeigen vermöchte, ohne jedoch ihre eigentliche Bedeutung bestimmen zu können, und ich habe ausserdem eine Reihe Cercarien, die eine nach der andern, so oft aus der Oeffnung an dem freihängenden Ende des Ammenthiers gehen

sehen, dass ich sie als den für ihre Ausschlüpfung natürlichen Weg betrachten darf. Diese Annahme scheint mir um so richtiger zu sein, da ich diese Erscheinung stets an derselben Stelle wahrgenommen habe, selbst dann, wenn nicht der geringste äussere Druck auf die Amme wirken konnte. Dass dieses Gebären, wenn ich mich so ausdrücken darf, am häufigsten Statt findet, wenn Etwas die Brut aus dem Ammenthier gleichsam herausdrückt, ist natürlich, und dadurch erklärt sich leicht die anfangs überraschende Erscheinung, dass Tausende vom Cercarien plötzlich in einem Wasserglasse wimmeln können, wenn eine darin gehende Schnecke auf die eine oder andere Weise gezwungen wird, sich schnell in die Schale hineinzuziehen. Wie schon früher bemerkt, werden die Ammen dadurch von den sie umgebenden Organen gedrückt, die Brut schlüpft heraus, und wird mit dem durch Zusammenziehen der Schnecke ausgepressten Wasser durch Kanäle ins Wasser geführt, worin die Schnecken leben, und wo wir sie fanden, als wir ihre Entwickelungsgeschichte zu verfolgen begannen. Dass eine solche zur Hälfte natürliche, zur Hälfte künstliche Geburt nicht allen Cercarien zu Theil wird, geht schon aus den Beobachtungen *v. Siebolds* hervor, da er *in den Ammen* unter halbentwickelten Cercarien bisweilen einzelne gefunden hat, welche schon den Schwanz weggeschleudert hatten und im Begriffe standen, sich zu verpuppen; ich habe nicht selten Gelegenheit gehabt dieses zu bestätigen, und sogar die Beobachtung dahin auszudehnen, dass sie auch bisweilen dort in völlig verpupptem Zustande vorkommen. Hieraus folgt nothwendigerweise, dass das aus der Puppe hervorkommende *Distoma* sich innerhalb der Amme finden, und gleichsam ein Eingeweidethier in derselben, anstatt in der Schnecke werden muss. Ein solcher

Fall ist Fig. 6 a dargestellt, wo ein Individuum der *Distoma*form unter der kriechenden Menge Cercarien liegt und schon eine solche Grösse hat, dass es sicherlich nicht herauskommen kann, bevor das Ammenthier zerstört wird. Diesen interessanten Anblick haben mir nur 20—30 Ammenindividuen unter den vielen Tausenden gewährt, die ich unter dem Mikroskope gehabt; jedoch ist in dieser Angabe nicht ein ganz besonderer Fall einbegriffen, der bei einer einzigen Schnecke Statt fand. Sie war nämlich in allen inneren Organen mit grossen Ammenthieren ziemlich angefüllt, von denen das je fünfzehnte oder zwanzigste Individuum 1, 2 oder 3 ausgewachsene *Distomen* in sich unter der übrigen halb- und ganzentwickelten Brut liegen hatte, ja 2 Ammen hatten sogar mehr, die eine 4, die andere 5 *Doppellöcher* oder *Distomen* (Fig. 6 b). Hier fiel es recht in die Augen, wie sie geordnet waren, um so wenig Platz als möglich einzunehmen; sie kehrten nämlich abwechselnd das breitere oder schmälere Ende zu derselben Seite, und diese geordnete Lage zeigte sich übrigens auch, wenn ihrer nur 2 oder 3 in der Amme waren. Es darf uns daher nicht sonderbar erscheinen, wenn wir hin und wieder ammende Organismen antreffen, welche bloss vollkommne Distomen und keine Cercarien enthalten; denn wir können aus dem Vorhergehenden ersehen, dass auch die ganze Brut normal ihre volle Entwickelung innerhalb der Ammen müsste erreichen können. Hiedurch ist also das Beispiel einer Verpuppung oder Auskriechung aus der Puppe im Körper der Amme gegeben; die Verpuppung geborner Cercarien findet auch oft in den Höhlungen der Schnecke Statt, besonders in den Wasserkammern, deren Wände bisweilen voller Puppen angetroffen werden, und dadurch wird natürlich die Anzahl der Eingeweidewürmer, welche

eine und dieselbe Schnecke plagen, sehr bedeutend vermehrt.

c) Cercaria ephemera Nitsch und Distoma duplicata v. Baër.

Bei der Entwickelung der *Cercaria echinata* und *C. armata* wurde gezeigt, dass beide Cercarienarten von aussen auf die Schnecken kommen, sich auf und in ihnen verpuppen, und nachdem sie die Puppenhülle verlassen, als Formen des Geschlechtes *Distoma* in die inneren Organe hineindringen, wo sie als wirkliche Eingeweidewürmer leben, so dass es nicht länger eine blosse Hypothese, sondern eine Thatsache ist, dass wenigstens gewisse Eingeweidewürmer von aussen in die von ihnen geplagten Thiere eindringen. Wir haben ferner gesehen, dass beide Arten Cercarien sich nur innerhalb besonderer Organismen entwickeln, welche wir als selbstständige Wesen, und als Individuen derselben Art, wie die Cercarien selbst, betrachten müssen, die aber der Form nach dadurch von diesen sehr abweichend geworden sind, dass einzelne Organe sich auf Kosten der anderen entwickelt haben, um zu der möglichst grossen Entwickelung der Cercarienkeime beizutragen. Diese Thierchen, welche der Rolle halber, die sie spielten, *Ammen* genannt wurden, verdankten, was die eine Art betrifft, ihren Ursprung beinahe ähnlichen Thieren, in deren Leibe sie aus Keimen entwickelt wurden, und welche aller Wahrscheinlichkeit und Analogie zufolge Wesen waren, die ursprünglich aus Distomaeiern in der Form flimmerhaariger Jungen gekommen waren und später sich verwandelt hatten. Was die zweite Art, *C. armata*, betraf, konnten meine Beobachtungen noch nicht eine ähnliche Entwickelung der Ammen innerhalb einer zweiten Ammengeneration — *Grossammen*,

wie ich sie nannte — aufzeigen, obschon ich zu Zeiten mehrere Ammen dieser Art gesehen habe, welche von einem gemeinschaftlichen Häutchen gleichsam umgeben waren, das vielleicht die dünne Haut der Grossamme sein dürfte. Damit inzwischen die Beobachtung, dass die Art *Distoma*, welche sich aus der Larve *Cercaria echinata* entwickelt, erst in der dritten Generation ihre Vollkommenheit erreicht hat, nicht vereinzelt ohne Analogie dastehe, werde ich einige Beobachtungen über andere Cercarienarten mittheilen, obschon es nur in aller Kürze geschehen kann und ich mich nicht im Stande sehe, erläuternde Zeichnungen über ihre Entwickelung hier mitfolgen zu lassen.

Cercaria ephemera Nitsch war die erste Cercarienart, welche den Naturforschern genauer bekannt wurde, und zwar durch *Nitsch's* überraschende Beobachtung der Erscheinungen bei ihrer Verpuppung. Später hat *v. Baer* ihre Puppen so gewöhnlich an der Herzvorkammer der *Paludina vivipara* (ohne doch, eben so wenig als *Nitsch* zu wissen, dass es wirkliche Puppen waren) gesehen, dass er sie eine der Vorkammer eigenthümliche Cercarienart nennt, und *v. Siebold* hat l. c. aufs Neue ihre Verpuppung beobachtet und beschrieben. Ich habe gleichfalls mehrere Mahle Gelegenheit gehabt, mich mit ihr bekannt zu machen, und werde, was sie selbst betrifft, nur hinzufügeu, dass ich von der Leber der *Paludina vivipara* mehrere Individuen eines *Distoma* erhalten habe, welche ich zufolge der äusseren Körperform für die Art ansehen muss, in welche *C. ephemera* sich durch Verpuppung verwandelt; jedoch fehlen mir die aus den Puppen neulich ausgekommenen Individuen, um es beweisen zu können. Die Ammen dieser Art sind dagegen, so viel ich weiss, nur von *v. Siebold* beschrieben, und so weit meine Beobachtungen derselben gehen, stim-

men sie mit denen dieses Helminthologen überein; man kann sie nämlich mit den Ammen der *Cercaria echinata* vergleichen; es sind gleichfalls lange, walzenförmige Thierchen, mit wurmartiger Bewegung; sie haben eine starke, muskulöse Mundhöhle und eine sehr lange und weite Verdauungshöhlung, welche eine Biegung in der Mitte des Thiers macht und doch bis zu dessen hintersten Ende hinabreicht; Seitenvorsätze fehlen. *Cercaria ephemera* liegt auf allen Entwickelungsstufen zwischen der Verdauungshöhlung und der Haut; doch die Anzahl ist nicht sehr gross; sobald sie etwas mehr als halbentwickelt sind, sieht man schon die dunkleren Augenflecken, welche für diese Art characteristisch sind, durch die Haut schimmern. Diese Ammenthiere, "Keimschläuche", hat *v. Siebold*, wie er bemerkt, in anderen ammenähnlichen Thierchen (in anderen "Keimschläuchen") gefunden, und so scheint es mir auch hier bestimmt ausgesprochen, dass das *Distoma*, zu dem die *Cercaria ephemera* sich verwandelt, wenigstens drei Generationen, von einem ähnlichen *Distoma* entfernt sein muss, oder mit anderen Worten: dass aus den Eiern, welche dieses legt, erst in der dritten Generation vollkommene *Distoma*formen werden.*)

---

*) Da ich mir erlaubt habe, die Ausdrücke *v. Siebolds* ein Wenig in Uebereinstimmung mit meinen Beobachtungen zu deuten, gebührt es sich für dieses Verfahren Rechenschaft abzulegen; die Worte von der Entwickelung der Ammen, worin seine Beobachtungen ausgesprochen sind, lauten nämlich folgendermassen: "Ich stiess nämlich hier und da auf einen Keimschlauch, in welchem ich zwischen Cercarienkeimen einen, auch wohl zwei und mehr ovale farblose Körper entdeckte, die einen deutlichen Schlundkopf und einfachen Blinddarm besassen. Diese Körper waren in ihrer Grösse von den Cercarienleibern kaum verschieden; ihr Blinddarm zeigte starke Windungen und füllte beinahe die ganze Höhle der Körper aus. Dergleichen ovale

Um dass, was also bei der Entwickelung der Doppellöcher (*Distoma*) durch mehrere wechselnde Generationen hindurch vor sich geht, in ein möglichst klares Licht zu setzen, werde ich eine bestimmte Beobachtung dafür anführen, dass ein kleines ovales Thier, welches sich durch Flimmerhaare bewegt, und in jeder Rücksicht der Brut gleicht, die aus

---

Körper, die ich offenbar als junge Keimschläuche ansehen musste (denn bei denen, welche ich in den Keimschläuchen der *Cercaria echinata* gewahrte, konnte ich die beiden hinteren Fortsätze als kleine Stümmelchen deutlich erkennen), fanden sich bei einigem Suchen auch hier in einem Cercariengeniste vor; auch boten sich zwischen diesen kleinsten Keimschläuchen und den vollkommen ausgewachsenen und trächtigen Schläuchen dem forschenden Auge Keimschläuche der verschiedensten Grösse dar, so dass man ihr Wachsthum genau verfolgen, und in ihnen die allmählige Ausbildung der gelben, körnigblasigen Masse und der Keimkörner sehr deutlich wahrnehmen konnte" l. c. p. 190. Es ist klar, dass *v. Siebold* wie ich die Ammen, "Keimschläuche", auf allen Stufen der Entwickelung, und sogar in anderen "Keimschläuchen" gefunden hat, welche er übrigens nicht von ihnen unterscheiden konnte; aber in diesen lagen sie zwischen Cercarienkeimen, 1, 2 und mehr zusammen in der Form ovaler, lebloser Körper, ungefähr von derselben Grösse als die Cercarienleiber. Man sollte daher glauben, dass *Ammen* und *Cercarien* zusammen in einem Körper entwickelt werden, oder dass ein und dasselbe Thierchen, "Keimschlauch", sowohl Ammen als Cercarien, und sogar gleichzeitig entwickelte, welches, wie ich glaube, unrichtig ist. Man sieht nämlich, dass die Ammen beider Arten, der *C. ephemera* und *C. echinata v. Siebold*, dieselben Erscheinungen dargeboten haben; da ich nun an Hunderten von Ammen der Letztgenannten beobachtet habe, dass sie aus Keimkörnern in anderen ammenähnlichen Thierchen (Grossammen) gleich den Cercarien entwickelt wurden, dass aber in diesen immer nur Ammen-Keime waren, muss ich annehmen, dass dasselbe mit der Erstgenannten der Fall ist, und dies um so mehr, als *v. Siebold* äusserst kleine Ammenfötus in ihnen gefunden hat und ausdrücklich sagt, dass sie zwischen "Cercarienkeimen" und nicht zwischen Cercarien lagen, und eine Verwechslung der Ammenkeime und Cercarienkeime so äusserst leicht Statt finden kann, besonders wenn man nicht einmal bemerkt hat, dass die Ammen aus Keimkörnern entwickelt werden, wie es vielleicht *v. Siebold* ergangen sein wird.

den Eiern der Doppellöcher entsteht, grade in der dritten Generation ein distomaartiges Thier wird. Es lebt nämlich sowohl in den inneren Organen als in dem äusseren Schleim unserer gewöhnlichen Süsswassermuscheln (*Anadonta*) eine ausserordentliche Menge dem blossen Auge als kleine, ovale Puncte sichtbarer Thierchen, welche hell mit milchweissen Enden sind und sich auf eine eigene, wirbelnde Weise bewegen. Unter dem Mikroskope sieht man, dass sie nierenförmig, sehr flach, mit dunkleren Endenpartien, und wie es scheint, auf der ganzen Oberfläche mit Flimmerhaaren besetzt sind, so dass sie an *Paramaecium* oder *Colpodium* erinnern, und wahrscheinlich würde man sie, besässe man die nöthigen Hülfsmittel, zu einer Art dieser Geschlechter rechnen. Ich kann nicht umhin anzunehmen, dass die Figuren 7, 8, 9 tab. 73. *Zool. Danica* hieher gehören; und gewiss ist es, dass es diese Thierchen sind, welche *v. Baer* in seiner Abhandlung von dem *Distoma duplicatum* unter dem Namen *Paramaecium* erwähnt, und in seinem "chaotischen Gewimmel" in dem Inneren der Anadonten abbildet.

Diese *paramaecium*artigen Thierchen tummeln sich in den wasserführenden Kanälen, sowohl im Mantel, als im Fusse und den inneren Theilen des Thiers (z. B. in der Niere) herum; man kann oft ihrer viele an derselben Stelle beobachten, und dann gewahrt man leicht, dass sie nicht alle gleich beweglich sind; einige haben nämlich alle Flimmerhaare, während andere sie verloren haben; diese letzteren liegen also ruhig, oder sind sogar festgeheftet, und ihre Masse ist parenchymatöser geworden. Ueberall in den Muscheln, wo jene *Paramaecien* gehen, finden sich auch andere parenchymatösere und mehr oder weniger regelmässig ovale Körper, welche etwas deprimirt und festgeheftet sind. Es fällt nicht schwer, an der Menge, welche

sich gewöhnlich findet, in jeder Rücksicht den vollständigsten Uebergang von diesen ovalen Körpern zu den festgehefteten, träge gewordenen *Paramaecien* zu zeigen, so dass es mir unmöglich gewesen ist sie zu unterscheiden, und ich sehe deshalb in der ganzen Reihe von Uebergängen nur den Gang in der Umbildung der flimmerhaarigen Thierchen zu unbeweglichen parenchymatösen Körpern. Sind diese gleich unbeweglich, darf man sie doch nicht als todt ansehen; denn man kann leicht ihre beständige Zunahme an Grösse verfolgen, und diese Zunahme zeigt sich deutlich als ein Wachsthum durch Ernährung, und nicht als eine Ausspannung durch Massen, welche von innen drücken. Von einer Länge von $\frac{2}{30}'''$ haben sie reichlich $\frac{3}{30}'''$ erreicht; und in demselben Verhältniss ist ein hellerer Fleck, der eine innere Höhlung verräth, grösser geworden. Wenn diese Organismen die Grösse von $\frac{8}{30}'''$ erreicht haben, ist ihre innere Höhlung ganz deutlich mit kleinen ovalen oder kugelrunden Körpern angefüllt, welche Keime sind, die sich von nun an in einer merklichen Entwickelung befinden. Je mehr diese Organismen wachsen, desto parenchymatöser und bröckliger werden sie, und ihre äussere Masse zerbricht bei dem geringsten Druck, so dass nur ein starkes, inneres Häutchen zurückbleibt, welches die Höhlung begränzt, worin die Keime liegen. Dieses Zerbröckeln findet besonders Statt, wenn sie ihre volle Grösse $\frac{2}{3}'''$ oder auch wohl $1'''$ erreicht haben, in welchem Falle die grössten der in einer successiven Entwickelung begriffenen Fötus die Grösse $\frac{5}{30}'''$ erlangt haben und bloss von einer sackförmigen Haut umgeben liegen, in der man nicht leicht ein paramaeciumartiges Thierchen, das sich umgebildet hat, wieder erkennen möchte.

Die eingeschlossenen Fötus, welche sich gleich den Cercarien oder ihren Ammen, auf allen Stufen der Ent-

wickelung in der Höhlung des Schlauchs finden, zeigen gewöhnlich eine kurze, halsförmige Verlängerung am einen Ende, und am anderen eine scheinbare Vertiefung, die vielleicht eine Mundöffnung oder ein Saugwerkzeug sein mag, womit sie sich später festhalten, wenn sie auf irgend eine Weise, vielleicht durch Sprengung, die Schläuche verlassen; denn schon von der erwähnten Grösse ($\frac{5}{30}$''') findet man sie ausserhalb der Schläuche in der Haut und den inneren Organen der Muscheln. Lässt man solche aus dem Schlauch genommene, oder neulich aus dem Schlauch geschlüpfte Fötus sich unter dem Mikroskope um ihre Achse rollen, sieht man, dass ihr Durchschnitt beinahe völlig kreisrund oder nur sehr wenig deprimirt ist, und dass ihre ganze Haut, man könnte beinahe sagen, ihre ganze Masse, aus einer Menge regelmässiger, fast gleichgrosser, dicht an einander schliessender, kugelförmiger Cellen oder Bläschen (Drüsensäcke?) besteht; welche Masse eine im Inneren befindliche Höhlung umgiebt, die ziemlich von derselben Form als das Aeussere des Körpers ist. In dieser Höhlung (oder diesem hohlen Organ) wird nun der eine kugelrunde Keim nach dem andern deutlich, und während der Körper, worin sie eingeschlossen sind, und der lebendig, obschon ohne Bewegung ist, allmählich wächst und eine Grösse von über 1 Linie erreicht, nehmen auch diese Keime an Grösse zu und entwickeln sich zu muntern, cercarienartigen Wesen, d. h. Thierchen mit distomaförmigem Körper und einem langen, beweglichen Schwanze; der Schwanz ist aber hier zugleich dick und keulenförmig, und die entwickelten Thiere sind = *Distoma duplicata v. Baer.**)

---

*) *v. Baers* Abh. über *Distoma duplicata* steht in der Reihe seiner übrigen Abhandlungen über die *Cercarien* und übrigen Einge-

Der Gang der Entwickelung dieser Cercarien in der Höhlung stimmt völlig mit dem der eigentlichen Cercarien überein, und nachdem sie ihre Ammen verlassen, scheinen sie auch dieselbe Verwandlung, wie diese, durchlaufen zu müssen; denn kurz nachher werfen sie den dicken Schwanz ab, und gehen als Distomen umher; es gieng mir aber wie *v. Baer*, sie starben, ohne dass eine Verpuppung Statt fand. Demohnerachtet kann ich durchaus nicht daran zweifeln, dass eine solche vor sich geht; sie erfordert aber vielleicht besondere, günstige Umstände. Da man in vielen Muscheln eine Menge dieser Cercarien in ihren Schläuchen und bisweilen auch ausserhalb dieser findet, und da man sie in einzelnen Muscheln sogar zu vielen, vielen Tausenden antrifft, dürfte man erwarten, auch die Form recht häufig antreffen zu können, zu welcher sie sich später umbilden. Dieses ist nicht der Fall, und ungeachtet *v. Baer* und Mehrere mit grosser Sorgfalt die Muscheln untersucht haben, um Eingeweidewürmer in ihnen zu entdecken, hat man doch kein eigentliches Distoma in ihnen gefunden; dagegen kennen wir durch *v. Baers* Untersuchung den merkwürdigen Wurm aus der Distomafamilie *Aspidogaster conchicola*, der nur in der Herzkammer dieser Muscheln gefunden ist. Vergleiche ich die Körperform dieses Wurms mit dem Körper der keulenschwänzigen Doppellochlarve, *Distoma duplicata*, kann ich, bei meiner jetzigen Kenntniss der Veränderung, welche die Verwandlung in dieser Familie hervorbringt, nicht umhin die Vermuthung auszusprechen, dass *Distoma duplicata v. Baer* die Larve des *Aspidogaster conchicola v. Baer* ist. Es ist zwar ein sonderbares Miss-

---

weidewürmer nebst *Planaria* in *Nova Acta Acad. Leop. Car. Natur. Cur. XIII, tab. XXVIII.*

verhältniss, dass *v. Baer* nur ein oder äusserst wenige Exemplare des *Aspidogaster* in jeder Muschel fand, während dagegen von den Thieren, welche, wie ich vermuthe, seine Larven sind, *Hunderte* und *Tausende* auf jedes Muschelindividuum kommen; dieses zeigt aber nur, dass bestimmte, günstige Bedingungen erforderlich sein dürften, damit die letzgenanten ihre vollkommenste Entwickelung erreichen, und wie sehr die Natur durch die unendliche Fruchtbarkeit den unumgänglichen Verlust berechnet hat, den die Unerlässlichkeit solcher Bedingungen mit sich führen musste. Demohnerrachtet ist das Missverhältniss nicht grösser, als das bei der *Cercaria echinata*, von der viele Tausende beobachtet worden, während es scheint, dass die vollkommnen Distomen nur in den im Vorhergehenden erwähnten wenigen Individuen gesehen sind.

Meine Vermuthung, dass die Cercarie, *Distoma duplicata v. Baer*, sich in *Aspidogaster conchicola v. Baer* verwandle, sei nun richtig oder nicht, so viel ist doch gewiss, dass sie eine Larvenform ist, und *im dritten Gliede* von einem flimmerhaarigen, freischwimmenden Thierchen herstammt, welches sich später in ein schlauchförmiges Ammenthier verwandelt, dass den vorher eingeführten Benennungen nach eine *Grossamme* heissen muss; während die sich in ihr entwickelnde Brut, die, vermöge der absoluten und relativen Grösse und der Brüthöhle in ihrem Innern auf keine Weise eine Cercarie werden kann, sich als dasselbe Glied, wie die eigentlichen *Ammen* zeigt, und das *Distoma duplicata*-Glied hervorruft, welches sich nur mit einer wirklichen *Cercaria* vergleichen lässt, und es in der That auch ist.

d) Die Entwickelung anderer trematodenartigen Thiere.

Folgen wir also der flimmerhaarigen Trematodenbrut in ihrem Fortschreiten auf dem Wege zu einer vollkommenen Trematode, oder gehen wir von der Trematode selbst rückwärts und suchen ihrem Ursprunge so nahe als möglich zu kommen, so haben wir dieselben Erscheinungen, indem die Art vom Eie an nothwendig mehrere, in bestimmter Ordnung auf einander folgende Generationen durchlaufen muss, bevor sie mit Individuen aufzutreten vermag, welche im Aeusseren und Inneren denen gleich sind, von welchen die Entwickelung ausgieng, und die im Stande sind die Art aufs Neue durch Hervorbringung von Eiern zu verpflanzen. Dass alle trematodenartigen Thierchen sich auf diesem Wege entwickeln, oder alle an einen solchen Generationswechsel gebunden sein sollten, könnte man wohl nicht geradezu aus den angeführten Thatsachen schliessen; diese werden aber hinreichend sein um auf die Vermuthung zu leiten, dass es doch wohl der Fall ist. Ich will hier nur an die allgemeine Beobachtung der Trematodeneier erinnern, dass stets ein mehr oder weniger lebhaftes, flimmerhaariges Thierchen hervorkömmt, das gar keine äussere Aehnlichkeit mit dem Mutterthiere hat und folglich unter allen Umständen eine bedeutende Veränderung oder Verwandlung erleiden muss. Man könnte deshalb wohl mit einiger Wahrscheinlichkeit annehmen, dass es Schicksal und Entwickelungsgang mit gleichartigen Wesen gemein habe, und sich also in Ammenindividuen verwandele, so wie *v. Siebolds* Beobachtungen über *Monostomum mutabile* und die meinigen über *Distoma duplicata* es darstellen. Zwar müssten unter der Voraussetzung eines solchen Entwickelungsganges eben so viele Ammenformen als Trematodenarten vorkommen, und da man bis-

her nicht solche Ammenthiere bemerkt hat, würde es gewiss sonderbar sein, wenn alles Suchen nach Eingeweidewürmern, das man angestellt hat, nicht hätte Thierchen aufzeigen sollen, von welchen man mit einiger Wahrscheinlichkeit annehmen könnte, dass sie diese Rolle spielten; ich muss jedoch darauf aufmerksam machen, dass man noch nicht in dieser Absicht nach ihnen gesucht hat, zweitens, dass sie an solchen Stellen und unter solchen Formen sein könnten, wo man sie am wenigstens vermuthen sollte, und endlich, dass sie ausserdem ihrer Kleinheit halber unbemerkt geblieben sein könnten. Man erinnere nur, dass die Ammemeduse der *Cyanea capillata* nur ein Paar Linien gross ist und auf dem Boden des Meeres sitzt, während die völlig ausgewachsene *Cyanea capillata*, welche von ihr grossgezogen ist, millionenmahl grösser wird, oft einen Raum von mehreren Faden zwischen ihren Fangarmen umspannt und im Oceane frei umherschwimmt.

Indessen fehlt es uns auch nicht an mehreren Beispielen, dass ein Ammen bei anderen Trematoden Statt findet, als gerade denjenigen, über welche ich im Vorhergehenden Beobachtungen mitgetheilt habe. In der oft citierten Abhandlung *v. Baers* finden wir mehrere, theils leblose (ɔ: die ohne Bewegung sind) theis lebendige Keimschläuche erwähnt, welche Cercarien auf allen Entwickelungsstufen enthalten, und welche ich folglich als eben so viele Ammenarten ansehen muss. Hieher gehören auch die Schläuche oder sogenannten Hydatiden, in welchen *v. Baer* regelmässig völlig entwickelte Distomen fand, z. B. *Distoma cirrigerum* in Hydatiden zwischen dem Muskelfleische unsers gewöhnlichen Flusskrebses (*Astacus fluviatilis*), ein anderes *Distoma* in unserer kleinsten Süsswasserschnecke (*Ancylus lacustris*), und endlich eines, das in lebhaften Keimschläuchen

lebt, welche den Ammen der *Cercaria echinata* gleichen, aber gleich den Ammen der *Cercaria ephemera* die Seitenfortsätze entbehren. Der sonderbare Wurm *Leucochloridium paradoxum*, welchen *Carus* in den geschwollenen Fühlhörnern der *Succinea amphibia* fand, und in welchem eine Menge entwickelter *Distomen* waren, ist auch nur eine Amme; ich kann deshalb nicht der Meinung dieses genialen Naturforschers beipflichten, dass er durch *generatio äquivoca* aus dem umgebildeten Cellengewebe der Schnecke entstanden sein sollte; ich glaube sogar seinen wirklichen Ursprung gesehen zu haben, da ich in den Tentakeln dieser Schnecke in den ersten Sommermonaten einige ovale, sehr lebhafte, flimmerhaarige Thierchen gefunden, welche der *Opalina ranarum Ehrenb.**) nicht unähnlich waren.

In diesen letztgenannten ammenden Thieren erleiden also die Distomen ihre völlige Verwandlung, so wie es mit demjenigen Distoma der Fall ist, welches sich, wie wir gesehen, aus der Larve *Cercaria armata* entwickelt, wenn diese letztere nicht Gelegenheit erhält die Amme zur rechten Zeit zu verlassen. Wenn deshalb die Larven dieser Arten nicht dazu bestimmt sind frei umherzuschwimmen, dürfen wir nicht erwarten, dass sie die Form der Cercarien haben, d. h. mit dem vornehmsten Schwimmwerkzeuge dieser Thiere *dem Schwanze* versehen sind, und so würden die Larven der verschiedenen Arten Distomen, welche innerhalb der naheverwandten Süsswasserschnecken leben, nicht einmal dieselbe Form haben; noch weniger dürfen wir also erwar-

---

*) Ein Thier, welches zu Tausenden im Mastdarm der Frösche wimmelt, vermuthlich zu dem Ende, dass es einem der vielen gelinge, in eine solche Lage zu kommen, welche die Förderung der Entwickelung und Fortpflanzung der Art bedingt. — Als ein ammendes Thierchen ist *v. Baers Bucephalus polymorphus* vielleicht auch hieher zu rechnen.

ten, dass die Distomen der anderen Thierklassen sie haben sollten, und wir können sogar mit grosser Wahrscheinlichkeit vermuthen, dass die Cercarienform sich nur bei den Distomen der Schnecken finden wird, da man bisher die Cercarien nur in dem Wasser beobachtet hat, worin Süsswasserschnecken gehen.*)

Ich muss hier noch eine Beobachtung anführen, obgleich sie Nichts erläutert, was den Generationswechsel der Trematoden betrifft; sie macht uns wenigstens mit einer interessanten Verwandlung bekannt, welche einige der Formen erleiden, und zeigt uns, wo aller Wahrscheinlichkeit nach die Larven und Puppen eines ganzen Geschlechts von Trematoden zu suchen sind. Die Entdeckung *v. Nordmanns*, dass sich in den Augen der Fische, besonders der Süsswasserfische, so zahlreiche Eingeweidewürmer, besonders aus der Familie der Trematoden, finden, dass man ihr Vorkommniss in diesen empfindlichen Organen beinahe für normal ansehen muss, erregte anfangs, wie man erwarten konnte, grosses Erstaunen, ist aber jetzt eben so allgemein bekannt, wie es leicht ist sich von ihrer Richtigkeit zu überzeugen. Es ist also nichts merkwürdiges, dass ich gleichfalls in den Augen unserer Süsswasserfische eine Menge trematodenartige Thierchen fand; lehrreich war aber, dass ich in den Augen des Hechtes und Barsches zwei Formen trematodenartiger Thiere traf, die von verschiedener Grösse und Aussehen, aber doch im Aeusseren und Inneren einander so ähnlich waren, dass ich daran kaum zweifeln konnte, dass sie zu derselben Art gehörten, und dass die eine ein früherer

---

*) Ein Beweis, wie Eingeweidewürmer in Thiere gelangen können, in welchen sie gewöhnlich nicht einheimisch sind, ist, dass ich einmal die Puppe der *Cercaria echinata* auf dem Herzen einer *Anadonta*muschel gefunden habe.

Zustand der anderen sei; ausserdem traf ich theils in denselben, theils in anderen Augen, hier und dort liegende, einem Uhrglase ähnliche kleine Kapseln, welche trematodenartige Thierchen enthielten, die beiden Formen, besonders der grösseren, glichen, und die Untersuchungen führten bald zur Gewissheit, dass es der Puppenzustand war, welcher zwischen den beiden gesehenen Formen lag. Dieses interessirte mich um so mehr, als ich diese Puppen bisweilen auf der inneren Seite der Hornhaut antraf, und dann einen feinkörnigen unorganisirten Streifen erblickte, welcher durch dieselbe bis zur Puppe gieng, und deutlich den Weg bezeichnete, auf welchem das Thier vor der Verpuppung eingedrungen war. Dass diese Thiere von aussen eingedrungen waren, zeigten auch die einzelnen Puppen, welche in der Haut um die Augen lagen, oder etwas unter ihr, oder sogar auf den Muskeln des Augapfels (und hier sind diese Puppen ohne Zweifel dieselben in Hüllen eingeschlossenen Parasiten, deren Vorkommniss auf den Muskeln der Prof. *J. Müller* in seiner Abhandlung von den *Psorospermen* erwähnt). Ich wunderte mich, nicht erinnern zu können, dass *v. Nordmann* diese Entwickelungsformen bemerkt hat; aber da ich später sein berühmtes Werk*) zur Benutzung erhielt, sah ich, dass er sie freilich alle kannte, sie alle beschrieben und gezeichnet hatte, dass aber nur dieses Zusammenhangsverhältniss unter ihnen ihm unbekannt war; die zwei derselben waren nämlich Repräsentanten der zwei Abtheilungen seines Geschlechts *Diplostomum*, die dritte des Geschlechts *Holostomum*; so dass sein *Diplostomum*

---

*) *A. v. Nordmann* Mikrographische Beiträge zur Naturgeschichte der wirbellosen Thiere. Berlin 1832. 4to.

clavatum die Larve ist, *Holostomum cuticola**) die Puppe, und *Diplostomum volvens* die völlig erwachsene Trematode. Da man nun aus dem oben erwähnten Werke ersieht, dass *v. Nordmann* in den Augen verschiedener Fische 58 Arten Eingeweidewürmer beobachtet hat, welche vorzüglich zu den 2 genannten Geschlechtern *Holostomum* und *Diplostomum* gehören, und dass er 2 verschiedene Gruppen dieses letzteren Geschlechts aufstellt, die eine keulenförmig, übereinstimmend mit *D. clavatum*, die andere breiter und flacher mit *D. volvens* stimmend, so gerathe ich freilich in grosse Versuchung anzunehmen, dass die eine Gruppe der Larvenzustand der anderen ist; auch tragen *v. Nordmanns* eigne Worte dazu bei mich in dieser Vermuthung zu bestärken, indem er nämlich selbst geneigt war, sie als zusammengehörende ältere und jüngere Formen anzunehmen, wenn man nur die Uebergangsform zwischen ihnen gefunden hätte. Wir dürfen nicht erwarten diese letzte zu finden, wenn ein Puppenzustand das Mittelglied bildet, und deshalb können wir vorläufig die von Hüllen umschlossenen *Holostomen* für Puppen ansehen. Zufolge der Anmerkung S. 102 scheint es, dass die meisten, wenn nicht alle Holostomen bei den Fischen von solchen Kapseln umgeben, und also verpuppt sind. — Nehmen wir nun an, wozu unsere jetzigen Kenntnisse uns zu berechtigen scheinen, dass diese Formen dem Fischauge eigenthümlich sind, da man sie nicht in anderen Organen beobachtet, und legen wir nun zugleich das rechte Gewicht

---

*) In der Beschreibung ist *Holostomum cuticola* etwas grösser als meine Puppenindividuen angegeben, die Form aber ist dieselbe. *Holostomum brevicaudatum v. Nordmann*, welches nicht in einer Kapsel gefunden wurde, gleicht sehr einem Individuum, welches so eben aus der Puppenhülle gekommen ist und sich zusammengezogen hält; seine Grösse passt auch ganz dazu.

auf die von *v. Nordmann* gemachte Beobachtung, dass diese Puppen oder in Hüllen lebenden *Holostomen* sich oft über der ganzen Haut der Fische finden, entweder dicht unter der Epidermis, oder in die äusserste Muskelschicht eingedrungen, so sehen wir wiederum recht deutlich ausgesprochen, wie viele Individuen solcher Thiere zu Grunde gehen müssen, selbst wenn sie den Organismus erreichen, auf dessen Kosten sie zu leben bestimmt sind, falls sie nicht zugleich das Organ oder die Stelle erreichen, wo sich die Erfordernisse ihrer künftigen Entwickelung finden. Dass ein anderes der von *v. Nordmann* beschriebenen und abgebildeten Thierchen gleichfalls nur ein Puppenzustand ist, nämlich *Distomum annuligerum*, tab. 1, fig. 5—10, kann man dem Vorhergehenden nach durchaus nicht bezweifeln; es lebt gleichfalls im Auge des Barsches, aber *v. Nordmann* hat es stets nur verpuppt gefunden.

Nachdem ich auf diese Weise, wie ich hoffe, gezeigt habe, wie trematodenartige Thierchen auch bei den Fischen von aussen kommen, und in die Organe eingehen müssen, und gerade, wie es scheint, indem sie eine Metamorphose erleiden, will ich nur eine Beobachtung hinzufügen, welche es wahrscheinlich macht, dass die Trematoden der höheren Thiere, wenigstens der Batrachien, von aussen eindringen. Ich habe nämlich dicht unter der Haut des gemeinen Frosches (*Rana temporaria*) kleine Kapseln gefunden, welche ich zufolge meiner bisherigen Kenntniss der Verwandlung der Eingeweidewürmer für Puppen annehmen musste, und meine Vermuthung wurde bestätigt, nachdem ich sie geöffnet; denn sie enthielten stets ein trematodenähnliches Thier, und namentlich ein *Amphistomum*, und da nun ähnliche Individuen sich ziemlich häufig in dem Darmkanal (*A. clavatum*?) finden, und ich die Puppen gewöhnlich auf dem

Mesenterium und sogar im Cellengewebe, welches den Darm umgab, antraf, musste ich annehmen, dass die Individuen im Darmkanale ihren Ursprung solchen Puppen verdankten und durch die Haut eingedrungen waren. Jedoch es wird nicht lange dauern, ehe es ein allgemeiner Erfahrungssatz werden wird, dass der grösste Theil dieser plagenden Gäste den kürzesten Weg durch die Haut in die innersten Organe hineindringt.

Ist eine Metamorphose sehr verbreitet, oder sogar allgemein innerhalb einer Abtheilung der Eingeweidewürmer, so wirft die Frage sich natürlich von selbst auf, ob, was die übrigen Abtheilungen derselben Würmer betrifft, keine Wahrscheinlichkeit dafür spricht, dass eine solche Umbildung durch eine einzelne Metamorphose Statt findet, oder ob sie vielleicht sogar ihre Entwickelung durch eine Reihe wechselnder Generationen erhalten, und anfangs ausserhalb der Organismen leben, an welche später ihr Leben geknüpft wird. Obschon ich mich hier nicht auf eine eigentliche Beantwortung dieser Fragen einlassen kann, da sie zum Theil ausserhalb dessen liegen, welches der vornehmste Gegenstand dieser Blätter ist, kann ich doch nicht umhin einige hiehergehörende Winke mitzutheilen. Die *Nematoiden*, welche in ihrem erwachsenen Zustande oft von einem Individuum ins andere gehen, dringen wohl auch als Brut von aussen in den Organismus ein; sie scheinen keine eigentliche Verwandlung zu erleiden, wohl aber die Haut zu wechseln; ich kenne auch keine Beobachtung, welche auf die Vermuthung leiten könnte, dass in dieser Gruppe eine Brutpflege durch vorhergehende Generationen Statt fände, es sei denn, dass das Geschlecht *Sphaerularia*, ein Parasit in den Hymenopteren, welchen *v. Siebold* zu dieser Abthei-

lung rechnet, eine Amme wäre; wenigstens gleicht sie sehr einer Amme, scheint beinahe ausser Stande zu sein, selbstständige Bewegungen zu machen, und enthält eine zahlreiche, glatthäutige Brut welche sich sehr lebhaft innerhalb des Mutterthiers umherschlängelt, aber keine Aehnlichkeit mit demselben hat.*) Die *Blasenwürmer* verrathen dagegen in vielfacher Rücksicht, dass sie Ammen-Generationen sind, und zwar durch den besonderen Umstand, dass man sie so oft in einander geschachtelt antrifft. Vielleicht kennt man nicht einmal die vollkommenen Thiere dieser Abtheilung, und es ist nicht unwahrscheinlich, dass es ihnen mit der Zeit ergehen kann, wie es der ganzen Abtheilung der "geschlechtslosen *Trematoden*" *v. Siebolds*, nämlich *Cercaria*, *Leucochloridium* u. a. ergangen ist, dass sie als frühere Entwickelungsformen oder Generationen anderer Thiere aus dem Systeme verschwinden müssen. Die *Kratzer* oder *Echinorhynchen* bieten mehrere Erscheinungen dar, welche mit Rücksicht auf unseren Gegenstand ein Interesse haben, namentlich die merkwürdige Brütung, welche zwischen der Haut und den inneren Organen Statt findet, und die Einschliessung der Eier in den sogenannten "losen Ovarien", und ihre anfangende Entwickelung in diesen, während des fortgesetzten Wachsthums der "losen Ovarien". Ich muss gestehen, dass ich diese ovalen Körper weit eher für Individuen, welche nie das Mutterthier verlassen werden, als für "Ovarien" ansehe, und bis ihre wahre Natur erkannt wird,

*) S. *v. Siebolds* Abh. von d. geschlechtsl. Nematoiden in *Wiegmanns* Arch. 1838. IV B. 1 H. S. 305. Fernere Untersuchungen werden die Bedeutung der sogenannten gechlechtslosen Nematoiden, welche in Hüllen oder Cysten leben, zeigen; sie flössen um so grösseres Interesse ein, als *Creplin* in seiner Bemerkung zu der erwähnten Abhandlung *v. Siebolds*, *Wiegmanns* Arch. 1838. IV B. S. 373, anführt, dass man kein Beispiel kennt, dass die in Cysten vorkommenden Nematoiden Geschlechtsorgane gehabt haben.

will ich sie als solche ansehn, und folglich die meisten der bisher bekannten *Echinorhynchen* als — Ammen betrachten. Bekanntlich weiss man auch nicht gewiss, ob die Kratzer einen Abschnitt ihres Lebens ausserhalb derjenigen Organismen zubringen, worin sie als erwachsene Thierchen ihre Wohnung aufschlagen; welches jedoch wahrscheinlich ist, da der Fötus keine eigentliche Entwickelung in den Eiern erreicht, solange diese im *Echinorhynchus* sind; und in dem Magenschleim und den Excrementen trifft man die gelegten Eier zu Tausenden in demselben Zustande, so dass die Entwickelung der Jungen in den Eiern und ihr Ausschlüpfen aus denselben gewiss sehr lange nachdem die Eier ins Wasser*) gekommen, geschieht. Hieran knüpfe ich die Bemerkung, dass ich auf dem Darmgekröse und Cellengewebe um die Leber und den Darm der Scholle in den Frühlingsmonaten Februar, März und April oft sehr kleine $\frac{1}{2}'''$—$\frac{2}{3}'''$, bisweilen auch wohl $1'''$ lange Individuen gefunden habe, welche *Alle* von einer dicken, hautartigen Kapsel, die von einer mehr oder weniger regelmässigen ovalen Form war, umgeben lagen. Sobald man diese öffnete (fig. A. tab. III), kam ein sehr zusammengezogener Kratzer her-

*) Eine merkwürdige Ausnahme muss inzwischen eine Art *Echinorhynchus* machen, welche *Prof. Eschricht* untersucht, und worin er unzählige Eier gefunden hat, in denen der Fötus so entwickelt war, dass er anfangs die Eihaut übersah und die Fötus geboren glaubte. Da die Beobachtung an einem *Echinorhynchus* des gewöhnlichen Kopenhagener Dorsches angestellt wurde, und die Kratzer dieses Fisches sowohl als der Scholle, welche dieselbe Art zu sein scheinen, von Vielen untersucht sind, ist es um so merkwürdiger, dass dieses Verhältniss nicht früher wahrgenommen worden ist; ich selbst habe mehrere Monate hindurch die Kratzer unserer gewöhnlichen Scholle untersucht, aber in den Eiern war keine Spur eines Embryos, ungeachtet sie zu Tausenden in den Excrementen abgiengen. (Der Prof. Eschricht sollte doch wohl nicht einen *Ascaris* oder eine andere Nematode vor sich gehabt haben?!)

aus (fig. B.), dessen mit Haken besetztes Anheftungsorgan tief im Thiere eingezogen lag, welches erst einige Zeit nachher sich auszustrecken anfieng, und endlich seinen Hakenrüssel hervorschob (fig. C.). Ob das Thier in dieser Hautkapsel gleichwie in einer Art Verpuppung liegt, muss ich dahin gestellt sein lassen; es scheint aber der Fall zu sein. Die Beobachtung unterstützt die Meinung des Prof. *Eschricht*, dass die Kratzer in die Fische hineingehen sollten; in den Sommermonaten fand er nämlich in dem Fleische des Kopenhagener Dorsches eine Menge *Echinorhynchus*-Individuen, welche er als eine Brut ansehen musste, die auf der Wanderung durch Haut und Fleisch zum Darmkanale war, in welchem diese Thiere recht zu Hause sind, und nur als erwachsene oder beinahe erwachsene Individuen vorkommen, so dass der Helmintholog *v. Siebold* noch nie so junge Kratzer antraf, dass die erwähnten "losen Ovarien" in ihnen nicht entwickelt waren, ja er traf nicht einmal solche Individuen, welche er im Ganzen *klein**) nennen konnte, weshalb die erwähnten in der Bauchhöhle in Hautkapseln gefundenen Individuen nicht ohne Interesse sind. Was endlich die Verwandlung der *Bandwürmer* betrifft, erhielten wir neulich ein Beispiel derselben in der interessanten Abhandlung *Mieschers***)

---

*) S. *Burdachs* Physiologie 2te Ausg. II. B.

**) Ich kenne *Mieschers* Abhandlung nur aus dem Referat, welches v. Siebold in dem "Bericht über die Leistungen im Gebiete der Helminthologie während des Jahres 1840" in *Erichsons* Archiv 1841. S. 301—304 gegeben, muss aber bemerken, dass die Annahme doch etwas gewagt ist, dass die in Cysten liegenden *Filaria piscium* sich in kolbenförmige Hüllen verwandeln, worin sich anfangs ein trematodenartiges Thier finde, in welchem später ein *Tetrarhynchus* sich entwickele. Diese in Cysten liegenden *Filaria piscium*, die sich so häufig im Dorsche u. s. w. finden, und deren Beschreibung durch *v.*

von den Formen, welche das Geschlecht *Tetrarhynchus* durchläuft; es ist aber auch beinahe Alles, was wir von ihr wissen, dagegen hat die grosse Arbeit des Prof. *Eschricht* über das Geschlecht *Botryocephalus* dieser Familie eine neue Ansicht aller dieser aus fast unzähligen Gliedern bestehenden Thieren gegeben, indem sie zufolge anatomischer Untersuchungen nicht als einzelne, sondern als *zusammengesetzte* Thiere, und namentlich als zusammengesetzte *Trematoden* oder Saugwürmer betrachtet werden, so dass ein jedes Glied mit einem Distoma zu vergleichen ist, — eine Bedeutung der Glieder, auf welche *v. Baer* schon vor langer Zeit angespielt hat, und die auch *Creplin* und *Mehlis* wegen der Aehnlichkeit der Generationsorgane eingefallen ist, aber nun erst mit Anspruch auf die grösste Aufmerksamkeit auftritt, nachdem sie durch so viele anatomische Untersuchungen wahrscheinlich geworden ist. Inzwischen kann ich mich meines Theils nicht ganz in diese Betrach-

---

Siebold schon einmal in dieser Abhandlung erwähnt worden, verrathen, scheint mir, eine nur sehr geringe Uebereinstimmung mit den anfangs röhren- später kolbenförmigen Hüllen, welche ich los in der Bauchhöhle und auf den Eingeweiden des *Esox belone* gefunden habe, und in deren ovalen Kolben stets ein *Tetrarhynchus* mit propfenzieherförmig eingezogenen Hakenarmen war, die ausserordentlich lang ausgestreckt werden konnten. Der erste Zustand muss, so weit ich nach der Röhre habe urtheilen können, wohl die Form, aber sicher Nichts von dem Baue einer *Filaria* haben; das zusammengezogene, im Kolben liegende Thier, worin der *Tetrarhynchus* sich entwickelt, glich, was die Masse betraf, sehr jungen Cestoidenembryonen; alle entwickelten *Tetrarhynchus* hatten in den Kolben das Appendix am Körper, welches *Miescher* bei den in der Brusthöhle und ums Herz herum gefundenen Individuen erwähnt, die seiner Meinung nach auf der Wanderung zum Thiere hinaus, begriffen waren; waren sie nicht eher auf einer Wanderung in den Darmkanal hinein? Uebrigens muss ich beklagen, dass andere Beschäftigungen mich verhinderten die Gelegenheit zu benutzen, welche sich mir zur genaueren Untersuchung der Entwickelung der *Tetrarhynchen* darbot.

tung der Bandwürmerfamilie finden, da, wie man auch die Glieder und ihr gegenseitiges Verhältniss betrachtet, zusammengesetzte Thiere herauskommen, deren Zusammensetzung durchaus von der aller anderer Thiere abweicht. Sicher ist der Bandwurm nicht ein einziges Individuum, sondern mehrere; d. h. er besteht aus dem Kopfthier und der aus ihm entstandenen Brut; — es spricht ja vieles für diese Ansicht — es ist sogar dargethan, dass die in einer zunehmenden Entwickelung befindliche Brut (Glieder) sich durchaus nicht zu Thieren entwickelt, gleich demjenigen, aus welchem sie ihren Ursprung erhält (dem Kopfgliede), während dieses allein allen übrigen Gliedern unähnlich bleibt, nie entwickelte Fortpflanzungsorgane bekömmt, und folglich auch nie Eier legt, welches die Uebrigen in grosser Menge thun; dagegen hat dieses Mund und Saugruben, kömmt aus Eiern, und ist das Thier, worauf die Entwickelung aller andern beruht, also ein solches Thier, dem wir im Vorhergehenden den Namen *Amme* gegeben haben; und ist diese Ansicht richtig — was die Zeit entscheiden muss — so haben natürlich die Botryocephalen, gleichwie alle in dieser Abhandlung erwähnte Thiere, welche sich durch wechselnde Generationen entwickeln, eine ganz andere und bedeutungsvollere Aehnlichkeit mit den Pflanzen, als die vom Prof. *Eschricht* aufgestellte. Die gross gezogenen Individuen, welche aus dem Kopfindividuum durch die sogenannte Queertheilung*) entstanden zu sein *scheinen*,

---

*) Der Botryocephalkopf mit allen seinen nachfolgenden Gliedern scheint mir recht passend mit dem *Scyphistoma-Strobilathiere* verglichen werden zu können; aber Niemand ist noch darauf gefallen dieses ein zusammengesetztes Thier zu nennen, auch hat Niemand eine Reihe an einander hangender *Naïden* ein zusammengesetztes Thier genannt, obschon es ein sehr ähnliches Verhältniss ist. Von allen 3 Formen

erreichen also eine solche Vollkommenheit, dass die Eier sogar in ihnen ausgebildet werden, bevor sie sich vom Ammenthiere losreissen, und als beschützende Hüllen der Eier gehen sie auf dem natürlichen Wege aus dem Thiere, das sie geplagt haben, um wahrscheinlich wieder in ein ähnliches Thier unter einer andern Form und in anderen Individuen zu gelangen.*)

---

hat man gesagt, dass sie sich durch *Queertheilen* oder *Abschnüren* vermehren, Ausdrücke, welche ich nicht zu gebrauchen wage, ohne "das sogenannte" vorzusetzen; denn hier ist es ein ganz anderes Verhältniss, als dass ein bestimmter Theil eines Ganzen sich von den den anderen Theilen desselben Ganzen abschnüren sollte, um selbst ein solches zu bilden. Ich habe *Naïden* nie so klein finden können, ohne dass es deutlich ausgesprochen war, dass mehrere Individuen in verschiedener Entwickelung an einander gereiht waren, und dass das eine Individuum sich nie aus Gliedern entwickelte, welche früher einem andern Individuum angehört hatten.

*) Die Entwickelung, welcher die Eier der Bandwürmer entgegen gehen, muss ohne Zweifel unter ganz besonderen Umständen geschehen. *Prof. Eschricht* macht darauf aufmerksam, dass die Eier, welche in Klumpen liegen und von einem dicken Schleim umhüllt sind, aus dem Gliede unter einer Einpackung abgehen, als wenn sie eine lange und beschwerliche Reise zu machen hätten; ich war auch sehr erstaunt, die einzelnen Glieder der Bandwürmer des Schaafs und Hundes, ein jedes für sich mit den Eiern, und gleichsam in einem bestimmten Verhältnisse zu den herauskommenden Excrementen abgehen zu sehen; an einem von Bandwürmern sehr geplagten Lamme fiel es mir sogar auf, wie regelmässig jedes Glied des Bandwurms durch den Mastdarm mit 4, 5 Excrementknollen herausfolgte, so dass der Gedanke mir unwillkürlich einfallen müsste, dass das Schicksal jener Knollen vielleicht nicht bloss die Entwickelung des Keimes im Eie, sondern auch die Ueberführung des Fötus auf neue Organismen bedinge. Wie es sich auch verhalte, kann ich nicht bezweifeln, dass die Eingeweidewürmer in gewissen Stadien oder Generationen eine geographische Ausbreitung und Vertheilung in der Natur (z. B. im Wasser) ausserhalb der zu anderen Zeiten von ihnen geplagten Organismen haben. Wir könnten uns sonst nicht leicht denken, wie die Eingeweidewürmer der Menschen oder Hausthiere besonders in gewissen Racen oder in weit von einander liegenden Gegenden zerstreut vorkommen könnten.

V.

Schlussbetrachtung über die abwechselnden Generationen und ihre Bedeutung in der Natur.

Das Ammen steht also nicht mehr als ein vereinzeltes Phänomen in der Natur da; der Umstand, dass ein Thier eine Brut gebiert, welche ihrer Mutter unähnlich ist und bleibt, allein eine neue Generation hervorbringt, die entweder selbst oder in ihren Abkömmlingen zur ursprünglichen Form des Mutterthiers wieder zurückkehrt, ist eine Erscheinung, die nicht auf eine einzelne Klasse oder Reihe beschränkt ist; die Reihe der Wirbelthiere ist die einzige, in welcher die Erscheinung sich noch nicht gezeigt hat.*) Alles deutet darauf hin, dass etwas Durchgreifendes in diesem Entwickelungsgange ist, und dass er gleichsam mit einer gewissen Nothwendigkeit auftritt; man wird ihn deshalb gewiss bald in einer weit grösseren Ausdehnung und Allgemeinheit erkennen. Man darf ihn nicht länger als etwas Paradoxes oder Abweichendes betrachten — so wie man bisher allzu geneigt gewesen, ihn und die Phänomene, worin er sich zeigt, zu deuten —, er muss im Einklang mit der übrigen Entwickelung in der Natur stehen, in welcher der Grundgedanke dieses Entwickelungsganges auch anderswo ausgesprochen sein muss, wenn er sich gleich in einer Form ausgeprägt hat, unter der wir ihn

*) Wir können zu den im Vorhergehenden dargestellten Beispielen noch die cyclische Entwickelung der *Vorticellen* hinzufügen, so wie *Ehrenberg* uns die dieser Infusionsthiere gezeigt hat.

weniger leicht gewahr werden und wiedererkennen. Diess sehen wir, wenn wir diese Entwickelungsweise weiter durch die Natur verfolgen, und indem wir sie uns durch die Erscheinungen, wodurch sie sich äussert, veranschaulichen, sie in ihrer eigenen Entwickelung auffassen.

Sammeln wir einmal in *einem* Bilde die ganze Entwickelung durch Ammen-Generationen, so wie sie an den *Glockenpolypen* (*Campanularia*), *Kolbenpolypen* (*Coryne*), *Medusen*, *Salpen*, *Vorticellen und Eingeweidewürmern* auftritt, zeigt es sich gleich als ein *besonderer* und folglich *wesentlicher* Zug in diesem Entwickelungsgange, dass die Art (das ist die Art in ihrer Entwickelung) durch die einzelnen, erwachsenen, zeugungsfähigen Individuen beides Geschlechtes und die Entwickelung dieser nicht vollkommen repräsentirt wird, sondern dass dazu noch Individuen einer oder mehrerer vorausgehender Generationen erforderlich sind, welche gleichsam ein Supplement jener bilden. Der Unterschied zwischen diesem Entwickelungsgange und dem allgemein erkannten der Natur, bei welchem die Art durch das Individuum (des doppelten Geschlechts) und dessen Entwickelung repräsentirt wird, wird also von Seiten der Individuen ein Mangel an vollständiger Individualität als Artrepräsentanten, an Artindividualität, wenn ich diesen Ausdruck gebrauchen darf. Sind wir nun einig, eine solche Unvollständigkeit am Individuum als das Wesentliche dieser Entwickelung zu betrachten, dann werden wir ihre Bedeutung in der Natur begreifen, wenn wir diesen Entwickelungsgang in *seinen* verschiedenen Momenten durch die erwähnten Familien hindurch betrachten, wie er anfängt und fortschreitet, so dass wir zuletzt entdecken, wo er hinaus will. Ich glaube auch, dass wir schon diese Entwickelung durch vorhergehende, vorbereitende Ammen-Generationen in ihrer eigenen Ent-

wickelung ɔ: in ihrem Gange und Fortschreiten verfolgen können, wie wenig zahlreich auch die im Vorhergehenden aufgestellten Beispiele, wie viele Lücken auch in der Reihe der Beobachtungen sind. So sehen wir die grösste Unvollständigkeit und Unfreiheit im höchsten Grade bei den Glockenpolypen und den ähnlichen Polypenthieren, bei welchen die Generationen, welche die Einheit der Art repräsentiren, einander sehr ungleich und in allen ihren Individuen gleichsam zu einer äusseren Einheit in einem Polypenstocke verschmolzen waren. Sie sitzen organisch mit einander verbunden, und sind in der Regel nur frei in ihrer ersten Generation, und zwar nur auf ihrer frühesten Entwickelungsstufe und nur eine kurze Weile, während die freischwimmende, flimmerhaarige Brut höchstens einige Stunden im Wasser umhergleitet, um eine passende Stelle zur Gründung eines neuen Polypenstockes zu finden. Bei den Corynen oder Kolbenpolypen wird die organische Verbindung zwischen den Individuen und Generationen etwas loser; die vollkomneren, keimbereitenden oder eiertragenden Individuen werden gewöhnlich völlig frei, oft sogar in einem früheren Alter (*Coryne fritillaria; Corymorpha*), so dass sie erst ihre volle Entwickelung nach der Losreissung von der Ammen-Generation erhalten. Bei den Medusen und Salpen werden die zu einem Ganzen zusammengehörenden Generationen einander ähnlicher; die erste Generation der Medusen ist noch festsitzend, aber lebhafter und beweglicher in ihren Theilen; die Individuen der vollkomneren Generation verlassen dass Ammenthier, während sie sehr klein sind, und erleiden bedeutende Veränderungen, nachdem sie frei und freischwimmend geworden; beide Generationen der Salpen endlich sind frei und freischwimmend, nur sind die Individuen der einen organisch unter sich ver-

einigt, haben jedoch keine gemeinschaftliche Organe (in dem ausgewachsenen Zustande), und wenn meine Deutung des Generationswechsels der zusammengesetzten Ascidien richtig ist, haben wir hier genau die Entwickelung der Salpen auf einer etwas niederen Stufe; die Individuen der einen Generation sind organisch verbunden, ohne gemeinschaftliche Organe zu haben; beide Generationen sind aber festsitzend. In der Klasse der Eingeweidewürmer scheint mir ein ähnliches Streben ausgesprochen, sich frei zu machen und zu vervollständigen. Bei den Bandwürmern macht die Generation der vollkommneren Individuen im Aeusseren eine Einheit aus; sie befreien sich nur successiv von einander, indem sie ihrem Tode entgegen gehen, und sind ihr ganzes Leben hindurch mit dem Ammenthiere verbunden; bei einigen Saugwürmern bleiben die späteren Generationen in den früheren, bis sie ihre volle Entwickelung erreicht haben; bei anderen verlassen sie sie in einem früheren Zustande, sind frei und freischwimmend und erleiden eine vollständige Verwandlung; bei einigen dieser letzten werden die früheren Generationen zu unbeweglichen und gleichsam leblosen Schläuchen umgebildet, während sie bei anderen frei und beweglich bleiben (die Ammen und Grossammen der *Cercaria ephemera* und *C. echinata*), ihr ganzes Leben hindurch aber eine Form behalten, welche am meisten den Larven der vollkommneren Generationen gleicht. Man kann auf diese Weise unstreitig ein Fortschreiten in einer gewissen Richtung beobachten; anfangs bilden alle Generationen nicht bloss mit Rücksicht auf das Innere, sondern zugleich mit Rücksicht aufs Aeussere eine Einheit; sie bilden eine festsitzende Kolonie; darauf lösen die Generationen sich mehr und mehr von einander ab, und werden zugleich freier, und endlich lösen alle Individuen sich innerhalb der

Generationen von einander ab, und erhalten freie Bewegung; auf dieser letzten Stufe fanden wir die Entwickelung zur Freiheit und Vollständigkeit bei Thierchen, welche freilich nicht länger an die unorganische Natur auf dem Boden des Meeres gebunden waren, die aber doch in andere thierische Organismen versenkt lebten, und diese gehörten nicht dem Meere, sondern dem süssen Wasser an; auf einer noch höheren und freieren Stufe werden wir daher die Entwickelung bei Thieren finden, die nicht Wasserthiere sondern Luftthiere sind, und auf einer solchen Stufe finden wir sie bei den *Blattläusen* (*Aphides*). Schon lange hat man die Fortpflanzung der Blattläuse durch eine Reihe Generationen gekannt. Im Frühling kömmt nämlich aus den Eiern eine Generation hervor, welche aufwächst und sich verwandelt, und ohne vorhergehende Befruchtung eine neue Generation gebiert, diese auf dieselbe Weise wiederum eine dritte, und so geht es 10—12 Wochen fort, so dass man bei einzelnen Arten sogar bis an 9 solcher vorbereitenden Generationen beobachtet haben will; zuletzt kömmt aber immer eine Generation hervor, die aus Männchen und Weibchen besteht, von denen die ersteren nach der Verwandlung gewöhnlich geflügelt werden; Befruchtung und Eierlegen findet Statt, und die lange Reihe Generationen fängt nächstes Jahr wieder in derselben Ordnung an. Alle Individuen sind frei und haben freie Bewegungen und erleiden eine Verwandlung; hier haben wir aber Luftthiere vor uns, und sie sind nicht länger Parasiten, die *in* anderen Organismen leben; sie leben höchstens nur parasitich *auswendig* auf anderen Organismen und nur auf Pflanzen; die Erscheinungen dieser Entwickelung zeigen sich nicht länger bei *Entozoen*, sondern bei *Epiphyten*. Nichtsdestoweniger ist noch der Entwickelungsgang sich selbst gleich; nur sieht man in

der äusseren, freieren, edleren Form, in welcher er auftritt, das Bestreben etwas Höheres zu erreichen; jedes Glied oder Generation bringt gewiss seine Brut der beabsichtigten Vollkommenheit näher; aber dieses Hervorrufen zu etwas Vollkommneren geschieht nur durch dass Ammen besonderer Thiere, und ist der stillen und ruhigen Wirksamkeit eines Organs überlassen, ohne dass die ammenden Thiere es sich selbst bewusst sind; es ist nur eine Function und keine Willensäusserung. Ueberall im Thierreiche sehen wir Beispiele, wie die stille und ruhige, dem Thiere unbewusste Wirksamkeit sich zu willkührlichen Handlungen entwickelt, welche das Thier zufolge einer inneren dunkeln und unwiderstehlichen Ahnung (z. B. des Kunsttriebes) unternimmt, und so geht es auch hier. In der Entwickelung und der sich dabei äussernden Brutpflege der *Bienen*, *Wespen*, *Ameisen*, *Termiten* sehen wir gerade die Sorge für die Brut durch Willensäusserungen und willkührliche Handlungen von einer Menge dazu geborner Individuen hervorgerufen: die Brut, welche sich zu vollkommneren, zeugungsfähigen Individuen entwickeln soll, erhält ihre Beschützung nicht im Leibe der Pflegerinnen, und ihre Nahrung auch nicht von einem sie absondernden Organe desselben; beides wird ihnen von Aussen durch Mittel gewährt, welche die Pflegenden durch ihre bewusste Thätigkeit zu Wege bringen. Die Wespe z. B. oder die wilde Hummel, welche im Herbste befruchtet worden ist, und nachdem sie sich hier und da ein Obdach gesucht, die Winterkälte überstanden hat, bereitet sich eine einfache Wohnung, wo sie Cellen baut und ihre Eier legt; aus den Eiern kommen Larven hervor, welche sich aber nicht in zeugungsfähige Insecten verwandeln; sie sind unfruchtbar, und ihr ganzer Sinn ist darauf gerichtet, das Mutterthier in der besseren Pflege der

zukünftigen Brut zu unterstützen, zu welchem Zwecke auch einzelne ihrer äusseren Organe umgebildet sind, und eine bessere Wohnung und Cellen einzurichten, in welche sie die Eier des Weibchens und die Nahrung der daraus sich entwickelnden Larven bringen. Andere Cellen, welche bessere Nahrung enthalten, werden für eine spätere an Zahl geringere Eierbrut gebaut; und wiederum in andere, die geräumiger und mit der besten Nahrung versehen, deren aber nur wenige sind, wird die letzte Brut des Weibchens gelegt. Aus der ersten Art Cellen kommen die unfruchtbaren Individuen, aus der zweiten Männchen, aus der dritten Weibchen; nach geschehener Verwandlung fliegen Männchen und Weibchen fort, die Befruchtung geht vor sich, und die Männchen sterben; die Weibchen aber kehren zurück, und die ganze Menge unfruchtbarer, aber brutpflegender Individuen baut Cellen für ihre verschiedenen Eierbruten, und pflegt die ausgekommenen 3 Formen von Larven. Auf diese Weise sind die Bewohner der Kolonie sehr zahlreich geworden; demohngeachtet sterben sie alle gegen den Winter dahin; nur die fruchtbaren Weibchen bleiben am Leben, und verpflanzen die Art das Jahr darauf unter derselben Entwickelung abwechselnder Bruten, von denen die frühere stets überwiegend zahlreicher ist, und die Entwickelung der späteren fördert. In den Kolonien der Bienen, Ameisen und Termiten geht es auf dieselbe Weise zu; die vielen Tausende von Individuen, welche eine solche Colonie bilden, sind vornehmlich Pflegerinnen, oder Individuen, die aus den *vorhergehenden* Eierabtheilungen der Weibchen entstanden sind, und bei diesen lässt sich sogar mit grösserer Gewissheit eine stärkere Spaltung der Brutpflege aufzeigen, so dass aus den verschiedenen, vorhergehenden Abtheilungen Individuen zu

entstehen scheinen, welche an der Entwickelung der vollkommneren Brut auf verschiedene Weise theilnehmen; so giebt es in den Bienenstöcken Individuen, welche beinahe bloss mit dem Füttern der Larven beschäftigt sind (*Fütterer*), während andere fast nur Wachs sammeln und Cellen bauen (eigentliche *Arbeiter*). In den Ameisenhaufen ist eine Abtheilung der pflegenden Individuen unausgesetzt damit beschäftigt, die Larven von dem einen Raum in den andern zu bringen, je nachdem diese grössere oder geringere Wärme bedürfen u. s. w., während andere nur die Räume oder Erdcellen bauen oder die Gänge ausräumen. Auch kennen wir bei den Termiten mehrere Formen von Pflegerinnen, welche besondere Zünfte bilden; welche Arbeit aber jede derselben auszuführen hat, ist unbekannt; doch weiss man, dass eine grossköpfige Form mit starken Kiefern sich immer am Eingange der künstlich aufgeführten Wohnungen postirt und Wache hält, sobald eine Unruhe bemerkt wird, und diese bildet also die Schutzwache nicht bloss der Brut, sondern der ganzen Gesellschaft.

Möge nun die vollkommnere Entwickelung der Brut durch *Ammen* oder *Pflegerinnen* befördert werden — unter letzteren verstehen wir besondere Individuen, welche den Keimen oder Fötus durch eine *bewusste* Thätigkeit eine wirkliche Pflege widmen — wir sehen, dass die Natur stets darauf ausgeht, *eine Menge* Individuen zu Wege zu bringen, deren Leben oder Vorsorge dann die Förderung der Ausbildung einer späteren Generation oder Brut weniger zahlreicher Individuen überlassen wird. Diese vorausgesandte und vorbereitende Menge scheint stets aus weiblichen Individuen zu bestehen, und das männliche Geschlecht scheint von dem jenen anvertrauten Beruf ganz ausgeschlossen zu sein, weshalb auch die Männchen aller der Thiere,

bei welchen sich Ammen oder Pflegerinnen finden, nur eine sehr untergeordnete Anzahl ausmachen. Dass das Ammen bloss weiblichen Individuen anvertraut wird, scheint uns natürlich, weil wir an ihnen ein Organ kennen, dessen natürliche Function ein solches Geschäft sein würde. Die Fortpflanzungsorgane sind ja in vollständigen Individuen gleichsam in 2 verschiedene Partien getheilt, die eine sehr verschiedene Thätigkeit haben: der *Eierstock* (*ovarium*), welcher keimbereitend ist und das Ei hervorbringt, und *der Eierleiter und die Gebärmutter* (*uterus*) in welcher das Ei gleichsam ausgebrütet, und der Keim und Fötus zu der Vollkommenheit gross gezogen wird, dass er geboren werden kann. Nun ist es wirklich der Fall, dass man bei Ammen-Generationen keinen eigentlichen Eierstock gefunden hat; dagegen liegen die Keime, sobald man sie gewahren kann, in Organen, welche man als Eierleiter und Gebärmutter ansehen muss, z. B. bei den vollkommensten Ammen, die wir kennen: den Blattläusen (*Aphides*). Bei den Ammen der Trematodenlarve, *Cercaria echinata*, machte ich darauf aufmerksam, dass die Keime in ihrem frühesten Zustande in einem Organ an der Schwanzwurzel gesammelt lägen, welches man wohl als eine Gebärmutter ansehen könnte, und dass sie allmählich dieses Organ zur Grösse des ganzen Körpers zu erweitern schienen; aufs Bestimmteste zeigen gleichfalls Prof. *Eschrichts* genaue anatomische Untersuchungen über die Salpen, dass die zusammengekettete Salpenbrut nicht aus Eiern entsteht, sondern als Keime gebildet da liegt, welche auf eine bestimmte Weise zwischen den Wänden eines hohlen Organs geordnet sind, das auf keinen Fall ein Eierstock sein kann, und das vom Verfasser Keimröhre genannt worden ist; dieses Organ liegt in einer Höhle, die wohl zunächst als ein Uterus zu betrachten ist,

obgleich die Keime in einem solchen immer gleichsam in dem secundären Lager sein müssen, während man doch hier kein früheres Lager oder Bildungstätte für sie aufzeigen kann.*) Soweit unsere bisherigen Kenntnisse reichen, wird man wohl mit Fug annehmen müssen, dass die Ammen-Generationen nie selbst keimbereitend sind, sondern dass sie mit Keimen in dem Organe geboren werden, in welchem die Fötus später gross gezogen werden, und nach allem diesen scheint es, als sei der weibliche Fortpflanzungsorganismus überall gespalten, wo sich eine Entwickelung durch Ammen findet, so dass in den vollkommneren Weibchen besonders ein Ovarium ausgebildet ist, während bei den Ammen-Generationen sich ein stark entwickelter Uterus findet, weshalb sie auch als individualisirte Uterus die Wirksamkeit des Uterus als Lebensaufgabe erhalten haben, und in ihrer Ausbildung den Keimen vorausgehen müssen, welche ihrer Pflege anvertraut werden. Man sieht nicht leicht ein, dass der Grund, weshalb *alle ammende* Individuen weiblichen Geschlechts sein müssen, zugleich das mit sich führen solle, dass *alle brutpflegende* Individuen auch dieses Geschlechts sein müssten, und doch scheint dies Gesetz zu sein. Die Anatomie zeigt uns, dass die

---

*) Durchgreifende Untersuchungen über diese Organe der Ammen an allen erwähnten Thierformen, so wie Prof. *Eschricht* sie neulich über die Salpen angestellt hat, würden von ausserordentlichem Interesse für die Physiologie der Fortpflanzung, und wohl die eines tüchtigen Anatomen würdige Arbeit sein. Ich kann nicht umhin nochmals auf das merkwürdige Organ der Trematoden aufmerksam zu machen, dessen abgesonderte Flüssigkeit in den vollkommenen Individuen aus dem Körper geführt wird, bei den Ammen-Generationen dagegen im Körper bleibt — als ein Organ, das wahrscheinlich im Dienste der Fortpflanzung steht und bei den ersten Generationen die Function des Ammens befördert.

Pflegerinnen der Hummel, Biene und Wespe und wahrscheinlich aller in geordneten Kolonien lebenden Insecten, Weibchen sind, deren weibliche Organe in einem unentwickelten Zustande geblieben. Vom Eierstocke ist kaum eine Spur; der Uterus ist rudimentär, und jede Fortpflanzung ist also *von der materiellen Seite* so zu sagen unmöglich geworden; die Entstellung des Organs erlaubt nicht einmahl ein Ammen, und die Anlage im Physischen, Körperlichen zur Artverpflanzung, ist in ein Psychisches übergegangen, als ein Sinn für die Fortpflanzung der Art, als ein Trieb zur Pflege der Brut, und die Ausführung derselben wird durch die besondere Umbildung begünstigt, welche einzelne Organe auf Kosten des Fortpflanzungsorgans erleiden, um Werkzeuge im Dienste der Brutpflege sein zu können.*) Es folgt von selbst, dass die Entwickelung der Art hier nicht durch *mehrere Generationen*, sondern durch *mehrere Bruten derselben Generation* geschehen kann.

Welche Bedeutung die *grosse Auzahl brutpflegender* und für's gemeinschaftliche Wohl arbeitender Individuen haben mag, so dass sie oft Tausende ausmachen, während von zeugungsfähigen Individuen kaum hunderte sind — im Bienenstocke sind zu 50000 Pflegerinnen und Arbeiter, 2—3000 Männchen und nur 1 Weibchen — fällt uns nicht schwer zu begreifen, wenn wir die geordneten Staaten der Bienen oder Ameisen näher betrachten, und die Arbeit sehen, welche die Pflege der Brut erheischt. Welche Förderung der Artentwickelung dagegen durch *die Menge ammender*

---

*) Die Kiefern der arbeitenden Ameisen sind stärker, als die der Männchen und Weibchen; gleichfalls sind die Bienen, welche Honig und Wachs einsammeln, mit breiten Mandiblen versehen, welche zusammen eine Zange bilden; das Werkzeug zum Eierlegen ist bei ihnen in einen Stachel (Vertheidigungswerkzeug) verwandelt u. s. w.

Thiere bewirkt wird, so dass wir ihrer oft Tausende für jedes einzelne der eierlegenden Thiere finden, diess scheint uns schwieriger zu erklären, da sie ja alle nur als lebendige Organe, welche nicht für einander und mit einander zu wirken scheinen, anzusehen sind. Indessen kömmt es mir doch nicht unwahrscheinlich vor, dass selbst der Blattläuse, Trematodenammen und Anderer Geselligkeit, welche gerade den Organismen, in oder auf welchen sie sich aufhalten, so nachtheilig ist, nicht bloss die Ausbreitung der Art befördert, sondern bei denselben Organismen solche Verhältnisse hervorruft, welche eine spätere Generation mehr und mehr begünstigen müssen; auch bieten uns Pflanzen und Thiere zahlreiche Beispiele dar, dass mit einer gewissen Menge Parasiten gewöhnlich eine ganze Ueberfüllung folgt.

Ich schliesse mit der Bemerkung, dass gleichwie bei den Ammen die ganze Förderung des Wohles der Brut nur durch eine stille und ruhige, organische Thätigkeit geschieht, nur *eine Function des vegetativen Lebens der Individuen* ist, so auch alle Thierformen, bei deren Entwickelung Ammen bethätigt sind, wirklich an die Fortpflanzung und den Lebenscyclus der Pflanzen erinnern. Denn das Eigenthümliche der Pflanze und gleichsam ihr eigentliches Kennzeichen ist, dass der Keim, das ursprüngliche Individ im Pflanzenei oder Samen, nur durch eine ganze Reihe von Generationen Individuen hervorzurufen vermag, welche wieder im Stande sind Samen oder Individuen der ersten Form hervorzubringen, der die Pflanze ihren Ursprung verdankte. Es ist gerade der grosse Triumpf der Morphologie, dass sie zu zeigen vermag, wie die Pflanze oder der Baum — diese nach einem bloss vegetativen Principe (Grundgesetze) geordnete Kolonie verschiedener Individuen — sich durch eine, oft sehr lange, Generationsfolge zu stets vollkommneren Individuen entfaltet, bis sie nach den

zunächst vorhergehenden Generationen, *Kelch* und *Krone*, mit vollkommnen *männlichen* und *weiblichen* Individuen: *Staubblättern* und *Fruchtblättern* hervortritt — so dass nicht einmal im Pflanzenreiche der grobere Hermaphroditismus gilt, welchen man noch im Thierreiche zu erblicken glaubt — und nach der Befruchtung Samen hervorbringt, der wiederum dieselbe Bahn durchläuft. Es ist diese grosse und bedeutungsvolle Aehnlichkeit, welche meiner Meinung nach die Eingeweidewürmer und alle Ammen-Generationen mit dem Pflanzenreiche haben, und auf welche ich im Vorhergehenden hingezeigt habe; ich möchte beinahe sagen, dass es etwas weniger Vollkommnes ist, das an dem Thierleben hangen geblieben, als dieses sich durch das Pflanzenleben empor gehoben.

Erläuterung der Figuren.

Tab. I.

Figg. 1—40. Die Entwickelung der Medusa aurita.

(*NB.* Beinahe alle Figuren sind der Abhandlung *Sars* in *Erichsons* Archiv I B. I H. Tab. I—IV entnommen, einzelne dem Buche desselben Verfassers: "*Beskrivelser og Iagttagelser over nogle mærkelige eller nye i Havet ved den Bergenske Kyst levende Dyr, o.s.v.,*" *Bergen 1835.* — Figg. 1—19 stellen eigentlich die Brut der *Cyanea capillata* vor, sie ist aber nach dem Zeugnisse *Sars* mit der Brut der *Medusa aurita* so vollkommen übereinstimmend, dass man sie in den meisten Fällen nicht von einander unterscheiden kann. Nur Figg. 35—40 sind nach meinen eigenen Originalzeichnungen von meiner isländischen Reise.)

Figg. 1—19 zeigen die Entwickelung der ersten Generation, welche ich Medusen-Ammen nenne.

Figg. 1—4 Die flimmerhaarige, freischwimmende und infusorienartige Brut der Medusen, so wie sie neulich aus den eigenthümlichen Behältern der Arme der weiblichen Medusen, in welchen sie einige Zeit gleichsam gebrütet wird, heraus geschlüpft ist. Figg. 1, 2, 3 sind von der breiteren, Fig. 4 von der schmäleren Seite gesehen. An dem breiteren Ende sieht man eine Grube, womit sie sich später ansaugt.

Fig. 5. Ein Individuum, das sich schon an die Oberfläche des Wassers festgeheftet hat.

Figg. 6—9 zeigen, wie die Medusenbrut, nachdem sie sich (am dritten Tage) mit dem breiteren Ende an festere Gegenstände festgeheftet hat, allmählich wächst und ihre Gestalt verändert, indem das bisher dünnere, abstehende Ende dicker wird, und der Leib durch die cylindrische Form (Figg. 7, 8) in die kolbenförmige Figur (Fig. 9) übergeht.

Fig. 10. Ein kolbenförmiges Individuum, von oben gesehen, wo sich nun eine wirkliche Oeffnung (aber keine Mundöffnung) eingezogen hat; diese ist von einem kreisförmigen, erhabenen Rande umgeben, und hat 4 unbedeutende Höcker.

Figg. 11—14 zeigen ein ähnliches Individuum während seines fortgesetzten Wachsthums; die 4 niedrigen Höcker heben sich allmählich (den 4ten und 5ten Tag) höher und höher (Figg. 11, 12, 13), werden zuletzt fadenförmig und nehmen die Tentakelform an (Fig. 14).

Figg. 15, 16. Individuen in einem Alter von 10—11 Tagen; die Anzahl der Tentakeln hat sich auf 8 vermehrt, dadurch dass 4 neue zwischen den älteren hervorgeschossen sind; Fig. 15 ist von der Seite gesehen, Fig. 16 von oben.

Fig. 17. Ein Individuum, das ausser den 8 älteren 5 neue hervorschiessende Tentakeln zeigt, von oben gesehen (am 12ten Tag).

Figg. 18, 19. Individuen, die weit älter sind und die volle Tentakelzahl haben; kleinere Individuen sitzen auf ihnen, als wären sie durch Knospen aus ihnen entstanden, oder von Ausläufern (*stolones*) emporgeschossen.

Figg. 20—34 zeigen die Entwickelung der zweiten Generation (der Medusenlarven) in der ersten (den Medusenammen) und ihre Ausbildung zu vollkommenen Medusen.

Figg. 20—22 zeigen die angehende Entwickelung neuer Thierchen in dem Hinterleibe der polypenförmigen Ammen; die Entwickelung giebt dem Thiere das Aussehen einer Queertheilung; Fig. 20 ist ein Individuum mit einer Queerrunzel, Fig. 21 mit mehreren, je nachdem mehrere Keime sich entwickelt haben; Fig. 22 mit vielen; die Ränder der neuen Thierchen sind schon frei, mit 8 Lappen, und haben eine selbstständige Bewegung; der ganze Stock (*Strobila*) ist noch vollständig, und das Ammenthier sitzt noch über der gleichsam aufgestapelten Reihe Larven.

Figg. 23, 24 zeigen, wie die Medusenlarven sich vom Ammenthiere losmachen; Fig. 24 ist ein Stock, dessen Ammenthier

sich schon von den Larven abgelöst hat (in natürlicher Grösse); Fig. 23 ist der unterste Theil eines Stockes, welcher zeigt, wie diese sich von einander abheben und zuletzt völlig losreissen.

Figg. 25—30. Die freien Medusenlarven, ihrer weiteren Entwickelung entgegen gehend; Fig. 25 eine Larve kurz nach der Lossreissung in natürlicher Grösse; Fig. 26 ein etwas entwickelteres Individuum, und Fig. 27 dasselbe von unten gesehen; Fig. 28 ein noch grösseres Individuum (in natürlicher Grösse); Fig. 29 Ein viel grösseres von oben gesehen; Fig. 30 ein völlig entwickeltes, aber noch nicht ganz erwachsenes mit 4 vollkommen gespaltenen Mundarmen und zahlreichen ausgestreckten Randtentakeln.

Figg. 31—34 erläutern in vergrösserten Figuren die Veränderungen, welche der Glockenrand der Medusenlarven erleidet, und zeigen das allmähliche Hervorkommen und Wachsthum der Randtentakeln (Fig. 31, 32, 33) auf den 3 in 26, 28, 29 gegebenen Entwickelungsstufen, nebst der Spaltung der Magenröhre in 4 Arme (Fig. 34).

Figg. 35—40 sollen dazu dienen darzuthun, dass das polypenförmige Ammenthier eine festsitzende Medusa ist; alle Figuren sind sehr vergrössert.

Fig. 35. Eine polypenförmige Amme (*Scyphistoma*) von der Seite gesehen; Fig. 36 ein kleineres Individuum, gegen seinen Stiel stark hinabgezogen, von oben gesehen; innerhalb des Tentakelrandes sieht man die *Glockenöffnung*, und innerhalb dieser wieder die *Mundöffnung*; Fig. 37 ein ähnliches Individuum, welches die Magenröhre durch die Glockenöffnung und den von den liegenden Tentakeln gebildeten Kreis ausstreckt; Fig. 38 ein Individuum, von oben gesehen, indem sich die Tentakeln beinahe horizontal ausbreiten; die Ringhaut um die Glockenöffnung ist ebenfalls erweitert und zum Grunde der Tentakeln hingezogen; 4 grosse Gefässe sieht man als dicke, runde Leisten oder Erhöhungen sich vom Rande zu dem im Boden der Glocke befindlichen Magen hinabziehen

Fig. 39 der Umriss eines Individuums, welches die Ringhaut beinahe ganz um die Glockenöffnung zusammengezogen hat; man sieht das Ringgefäss um die zusammengezogene Glockenöffnung, das Ringgefäss am Grunde der Tentakeln und die 4 radiirenden Gefässe, welche diese verbinden. Fig. 40 ist das ganze Gefässsystem im Zusammenhange dargestellt, so weit ich es habe verfolgen können.

Figg. 41-47. Die Entwickelung des Kolbenpolypen, der Coryne fritillaria.

(*NB.* Die Figuren sind nach eigenen Zeichnungen und auf Island beobachteten Individuen; Fig. 47 ist aus *Sars* oben citirtem Buche zur Vergleichung hingestellt.

Fig. 41 ein Kolbenpolype, *Coryne fritillaria*, in natürlicher Grösse; besteht aus einem sogenannten kolbenförmigen Kopfe, welcher das *ursprüngliche Thier* oder *die erste Generation* ist; einem Stiel, welcher diesen Kopf (Thier) trägt, und 3—4 vierseitigen Glocken (Individuen *der zweiten Generation*) welche an kurzen Stielen am Grunde des kolbenförmigen Individuums hangen.

Fig. 42. Eines der glockenförmigen Individuen (nur sehr wenig vergrössert), welches sich von der Amme losgerissen hat; Fig. 44 ein medusenähnliches Glockenindividuum, im Meere freischwimmend angetroffen; es hat mehr als die doppelte Grösse seit der Losreissung erreicht und besondere Organe (Fortpflanzungsorgane?) entwickelt; in natürlicher Grösse; Fig. 43 dasselbe sehr schwach vergrössert; Fig. 45 dasselbe sehr stark vergrössert, um eine bessere Ansicht seines Baues zu gewinnen; Fig. 46 einige Cellen an den Kanten der Glockenindividuen, stark vergrössert, um das zur Hälfte in ihnen, zur Hälfte ausserhalb ihrer sitzende Bläschen zu zeigen.

Fig. 47. Ein junges Glockenindividuum des Kolbenpolypen *Corymorpha nutans Sars* zur Vergleichung.

Figg. 48-57. Die Entwickelung des Glockenpolypen, Campanularia geniculata.

(*NB.* Alle Figuren (mit Ausnahme der Fig. 48) sind aus der vortrefflichen Abhandlung *Lovéns* über diesen Gegenstand, *Wiegmanns* Archiv für Naturgeschichte 1837. Tab. VI.)

Fig. 48. Ein Exemplar der *Campanularia geniculata* unter einer schwachen Vergrösserung; es ist eine ganze Kolonie von Individuen, welche ein ziemlich verschiedenes Aussehen haben und aus mehreren Generationen bestehen; *zuerst* kommen Individuen der Form a. a. a. hervor; sie nehmen die Spitzen der Zweige ein und rufen *später* die grösseren Individuen der Form b. b. b. hervor, welche immer in den Winkeln der Zweige sitzen. *In* der zweiten Form (den *Ammen*) wird die *dritte* und vollkommnere Form c. c. c. ausgebrütet, welche kleiner, kugelförmig ist, und die man nur in kurzer Zeit oben auf den Individuen b. b. b. sitzen sieht, während die aus ihren Eiern entstehende Brut herausschlüpft.

Figg. 49—57 sind sehr vergrösserte Figuren, um die Verhältnisse zwischen den verschiedenen Formen (Generationen) der Individuen zu verdeutlichen.

Fig. 49. Ein vergrössertes, völlig erwachsenes Individuum der ersten Generation (eine *Grossamme*, wie ich sie nenne) mit einem auswachsenden Seitenzweig.

Figg. 50, 51 zeigen 2 Momente der successiven Entwickelung eines Polypen derselben Generation am Ende der Zweige oder des Stammes.

Fig. 52. Ein sehr vergrössertes Individuum der 2ten Generation (*Ammen*); man sieht an der einen Seite der Darmröhre die zunehmende Entwickelung der dritten Generation (*der vollkommenen Weibchen*)

Fig. 53. Zwei vollkommene *Weibchen*, welche sich durch den Deckel der *Amme* hinaufgeschoben haben; in dem einen sieht man die völlig entwickelten Eier, welche man übrigens schon unterscheiden kann, bevor das Weibchen das

Ammenthier verlässt (s. Fig. 52); in dem andern sind die Jungen im Begriff ins Wasser hinauszuschlüpfen.

Figg. 54—57 zeigen die Umbildung der Jungen und die Gründung eines neuen Polypenstocks, nebst dem Ursprunge der Grossammen.

Fig. 54. Die ovale, flimmernde Brut (im Wasser).

Fig. 55. Die Brut, nachdem sie sich angeheftet und zu einer Scheibe zusammengezogen hat.

Fig. 56. Dieselbe, etwas älter; die Scheibe fängt an sich in mehrere Partien zu zertheilen, und schiesst in der Mitte in einem Buckel herauf.

Fig. 57. Dieselbe, nachdem der Bogen sich in die Höhe gehoben und den untersten Theil des Stockes der Polypenkolonie gebildet hat.

Tab. II.

Figg. 1-8. Die Entwickelung des Doppellochs: Distoma pacifica.

(*NB.* Alle Figuren, mit Ausnahme der Figg. 1, welche ich der Abhandlung *v. Siebolds* über *Monostomum mutabile* in *Wiegmanns* Arch. f. Naturg. 1836 entlehnt habe, sind nach meinen eigenen Zeichnungen.)

Figg. 1—2 zeigen die erste Entwickelungsgeneration der Distomen, die Grossammen.

Figg. 1. Erste Entwickelungsstufe des *Monostomum mutabile*; 1 *a*, ein Ei, durch dessen Schale man den entwickelten Fötus sieht, welcher 1 *b* abgebildet ist, nachdem er das Ei verlassen hat und frei umherschwimmt; 1 *c* und 1 *d* sind dasselbe Individuum, nachdem es durch eine Verwandlung die muntre Maske abgeworfen, und als ein plumpes und träges Thier hervorgekommen, welches nicht selbst ein Mutterthier wird, sondern eine Brut in sich pflegt, aus welcher in der dritten Generation ein Mutterthier wird. Ich nenne es eine *Grossamme*.

Figg. 2. Thiere, welche als Eingeweidewürmer in Süsswasserschnecken leben und nach ein Paar Generationen wirkliche *Distomen* oder *Distoma*formen werden; im Texte habe ich sie deshalb die *Grossammen* dieser genannt. Nach der Analogie in der äusseren Form mit den aus dem *Monostomum*eie herauskommenden und später umgebildeten Wesen, muss man annehmen, dass es verwandelte Wesen sind, welche unter der gewöhnlichen Fötusform der Distomen (vgl. Fig. 1 *b*) aus dem *Distoma*eie gekommen sind (die erste Generation). Figg. 2 *d* und 2 *e* sind Individuen, bei welchen eine neue Brut in der Form kugelförmiger Keime liegt und nur den hintersten Theil der Körperhöhlung einnimmt; 2 *b* und 2 *a* zeigen eine zum Theil entwickelte Brut, welche fast die ganze Körperhöhlung anfüllt.

Figg. 3—4. Die zweite Entwickelungsgeneration der Distomen, die Ammen.

Figg. 3. Die Reihe Formen, welche die Brut in den erwähnten Grossammen von dem kugelförmigen Keime an, Figg. 3 *a—d*, durchläuft; während des Wachsthums werden sie erst oval, Figg. 3 *e—g*, später aber gestreckter und fast cylindrisch (*h*, *i*, *k*, *l*), während ein kleiner Fortsatz, der sich an dem einen Ende derselben findet, sich deutlich zu einer Art Schwanz verlängert, und eine Vertiefung im entgegengesetzten Ende sich zum Munde und zur Mundhöhlung ausbildet. Figg. 3 *m*, *n*, *o*, *p* sind ältere Fötus, welche die genannten Theile noch deutlicher zeigen; ein Paar Seitenfortsätze an der Schwanzwurzel, so auch eine Einschnürung unter dem Kopfe tritt schärfer hervor; die innere, grosse, durch *v* bezeichnete Höhlung ist eine Verdauungshöhlung. Figg. 3 *o* und *p* sind völlig entwickelte Individuen (*Ammen*), in welchen man sogar die oberhalb der Schwanzwurzel liegenden Keime einer neuen Generation (*der dritten*) unterscheidet.

Figg. 4. Das Wachsthum der zweiten Generation (*der Ammen*)

und die Ausbrütung der *dritten Generation* (*der Distomalarven*). — 4 *d* ist sehr jung und hat neulich ihre Amme (die Grossamme) verlassen. 4 *c* ist halberwachsen, und die in ihr enthaltenen Keime der dritten Generation sind zum Theil zu Fötus entwickelt, und zeigen, dass diese eine andere Form, als das Thier, worin sie liegen (*grossgezogen werden*), erhalten werden. 4 *b* hat völlig entwickelte Fötus, die lange Schwänze und ein inneres, gabelförmiges Organ, das Verdauungsorgan, haben; sie füllen die ganze Körperhöhlung des Ammenthiers aus, so dass die sackförmige Verdauungshöhlung desselben auf ein kleines, mit *v* bezeichnetes Organ reducirt ist. 4 *a*. Ausgebildete Ammen unter einer sehr geringen Vergrösserung.

Figg. 5, 6, 7, 8. Die dritte Generation der Distomen; die Fötus, Larven, Puppen, vollkommene Distomen.

Figg. 5. Die Formen, welche die Brut im Ammenthiere allmählich annimmt, indem sie sich aus Keimen zu Fötus bildet: *Cercarien*, *Distomalarven*; Figg. 5 *a*—*e* kugelförmige Keime, welche sich verlängern (*g*, *h*) und Spur von Leben zeigen (*i*), indem zugleich ein Schwanz sich vom Körper abzusondern anfängt. In Figg. *k* und *l* ist die Form der Cercarien vollständig, und mehrere innere Organe treten deutlich hervor. Fig. *m* eine ungeborne Cercarie von der Seite.

Fig. 6. Eine *Cercarie*, die ihre Amme verlassen und im Wasser frei herumschwimmt. Die äussere Körperform entspricht der der Distomen, ebenfalls die inneren Organe, aber der Schwanz fehlt bei diesen letzteren (s. Figg. 8). Der Kopf und der unter ihm sitzende Kragen entsprechen denselben Theilen an den 2 vorhergehenden Generationen, den *Ammen* und *Grossammen* (s. Fig. 2 und Fig. 4); die Seitenfortsätze an diesen sind die Seitentheile des Hinterleibes, welche die Schwanzwurzel umfassen; der Schwanz ist ein und dasselbe Organ an allen drei Generationen.

Figg. 7. *Distomapuppen* oder Cercarien in ihrem verpuppten Zustande, nachdem sie nämlich den Schwanz weggewor-

fen, und eine Schleimhülle um sich gebildet haben. 7 *d* ein Stück von der Haut einer Süsswasserschnecke, woran eine Menge Cercarien sich verpuppt haben; in einer geringeren Vergrösserung. 7 *a* und 7 *b* einzelne Puppen unter einer stärkeren Vergrösserung, und 7 *c* unter derselben Vergrösserung, unter welcher die Cercarie Fig. 6 abgebildet ist. Ein Stachelkranz, der in dem Kragen der Cercarien verborgen war, ist *jetzt* besonders deutlich und zeigt sich in mannigfaltigen Stellungen, je nachdem das Thier sich in der Puppenhülle bewegt.

Figg. 8. Die aus den Puppen gekommenen Thiere, *wirkliche Distomen*; Fig. 8 *a*, ein Individuum, das aus der Puppenhülle genommen, in zusammengerollter Stellung; 8 *b*, 8 *c*, 8 *d*, Individuen, welche freiwillig die Puppenhülle verlassen haben und etwas in den Körper der Schnecke hineingedrungen sind. 8 *b* hat noch den Stachelkranz auf dem Kragen um die Mundöffnung. 8 *c* hat so eben die Stacheln verloren; jedoch sind Spuren von ihnen auf dem Kragen, dessen Grösse im Abnehmen ist. 8 *d* ein Individuum, tiefer als die 2 vorhergehenden im Körper der Schnecke angetroffen; der Kragen noch kleiner. 8 *e* und 8 *f* Individuen, in den äussersten Windungen der Leber gefunden.

Tab. III.

Figg. 1-6. Die Entwickelung des Doppellochs: Distoma tarda.

(*NB.* Alle Figuren sind nach Originalzeichnungen und unter derselben Vergrösserung, Figg. 1 *g*, 4 *a* und 6 *b* ausgenommen, welche nur schwach vergrössert sind.)

Figg. 1. Die Entwickelung einer Reihe sackförmiger Wesen, welche sich auf den Eingeweiden der Schnecken finden und sich als Ammen einer Brut zeigen, die später die *Distoma*form annimmt: *Distomaammen.* Von aus-

serordentlich kleinen, eier- oder birnenförmigen Körpern, 1 *a* und 1 *b*, bilden sie sich zu längeren oder kürzeren, mehr oder weniger regelmässigen Leibern aus, die eine wurmartige Bewegung haben, 1 *c*, 1 *d*, 1 *d'*, und eine Höhlung umschliessen, in welcher eine Menge Keime liegen, die sich zu entwickeln anfangen. 1 *e*, ein Individuum, mit ziemlich starker, wurmartiger Bewegung und halb entwickeltem Fötus; die Aehnlichkeit dieser Fötus mit Distomalarven tritt schon hervor. 1 *f* ein Individuum, das alle Beweglichkeit verloren hat, und dessen Haut durch das grosse Gewimmel von Fötus o: *entwickelten Cercarien*, fast zu einem dünnen Häutchen ausgespannt worden ist. 1 *g* eine Anhäufung dieser Distomaammen, so wie sie gewöhnlich die inneren Organe der Schnecken bedecken.

Figg. 2—6. Die letzte (dritte?) Generation des Distoma. Fötus Larven, Puppen, Distomen.

Figg. 2. Die successiven Formen der Entwickelung der Keime zu Fötus; die *Distomalarven* entsprechen völlig den Formen Tab. II. Figg. 5. Der an der Stirn sitzende Stachel wird zuletzt kenntlich.

Figg. 3. *Distomalarven* oder *Cercarien*, *Cercaria armata v. Siebold*, nachdem sie die Ammen und Schnecken verlassen haben und im Wasser frei umherschwimmen; 3 *b* und 3 *d* Individuen mit zusammengezogenem Körper, auf einer Fläche gehend; 3 *a*, 3 *c*, dieselben mit ausgestrecktem Körper gehend; 3 *e* halb von der Seite gesehen.

Figg. 4. *Distomapuppen.* 4 *a*, ein Stück Schneckenhaut mit den ovalen, dicht neben einander verpuppten Distomalarven; schwach vergrössert. 4 *b* eine Distomalarve, im Begriff ihre Schleimhülle zu bilden. 4 *c* eine neulich verpuppte Larve, deren Bauchfläche nach oben kehrt; ($\frac{6}{60}$''' lang; $\frac{3}{60}$''' breit). 4 *d* und 4 *e* etwas ältere Puppen; 4 *f* und 4 *g* Puppen, deren Thiere reif sind die Puppenhülle zu verlassen. Die mit den Buchstaben *s—ö* bezeichneten Organe sind an allen Figuren diesel-

ben, gleichwie auch in Figg. 5; *s*, die Oeffnung des Aussleerungsorgans; *t*, die um die Schwanzwurzel gehenden Ränder des Hinterleibes, welche einen hufeisenförmigen Saugnapf bilden. *u*, der Saugnapf unter dem Bauche. *v*, eine zwischen dem Saugnapf und den Hinterrändern liegende Pore, welche in Figg. 4 *f* und 4 *g* mit den geschlängelten Organen *x*,*x* in Verbindung zu stehen scheint. *y*, die Verdauungshöhlung. ä, die Mundöffnung. ö, der abgeworfene Stachel an der Stirn.

Figg. 5. Die aus den Puppen gekommenen Thiere, *wirkliche Distomen*: *Distoma tarda Stp.* 5 *a*, ein Individuum, neulich aus der Puppe gekrochen. 5 *b*, 5 *c*, 5 *d*, Individuen, aus den Puppen genommen, zur Vergleichung mit Fig. 5 *a*. Figg. 5 *e*, 5 *f* und 5 *g* sind erwaehsene Individuen, welche sich in der Leber der Süsswasserschnecken finden.

Figg. 6. Grosse *Ammen*individuen, in welchen die Distomalarven sich schon verpuppt und ihre volle Entwickelung erreicht haben. Fig. 6 *a*, eine Amme, in der ein entwickeltes Doppelloch, *Distoma tarda*, unter einem Gewimmel ganz und halb entwickelter Larven liegt. Fig. 6 *b*, eine ähnliche Amme mit 4 solcher Distomen, welche sich abwechselnd zu 2 entgegengesetzten Seiten kehren.

Figg. A, B, C der Kratzer (Echinorhynchus) der Scholle, in einem jungen Alter.

Figg. A. Ein Kratzer, von einer dicken, häutigen Hülle umschlossen. Fig. *B*, derselbe aus der Hülle genommen; Fig. C derselbe, mit ausgestrecktem Hakenrüssel.

Verbesserungen und Druckfehler.

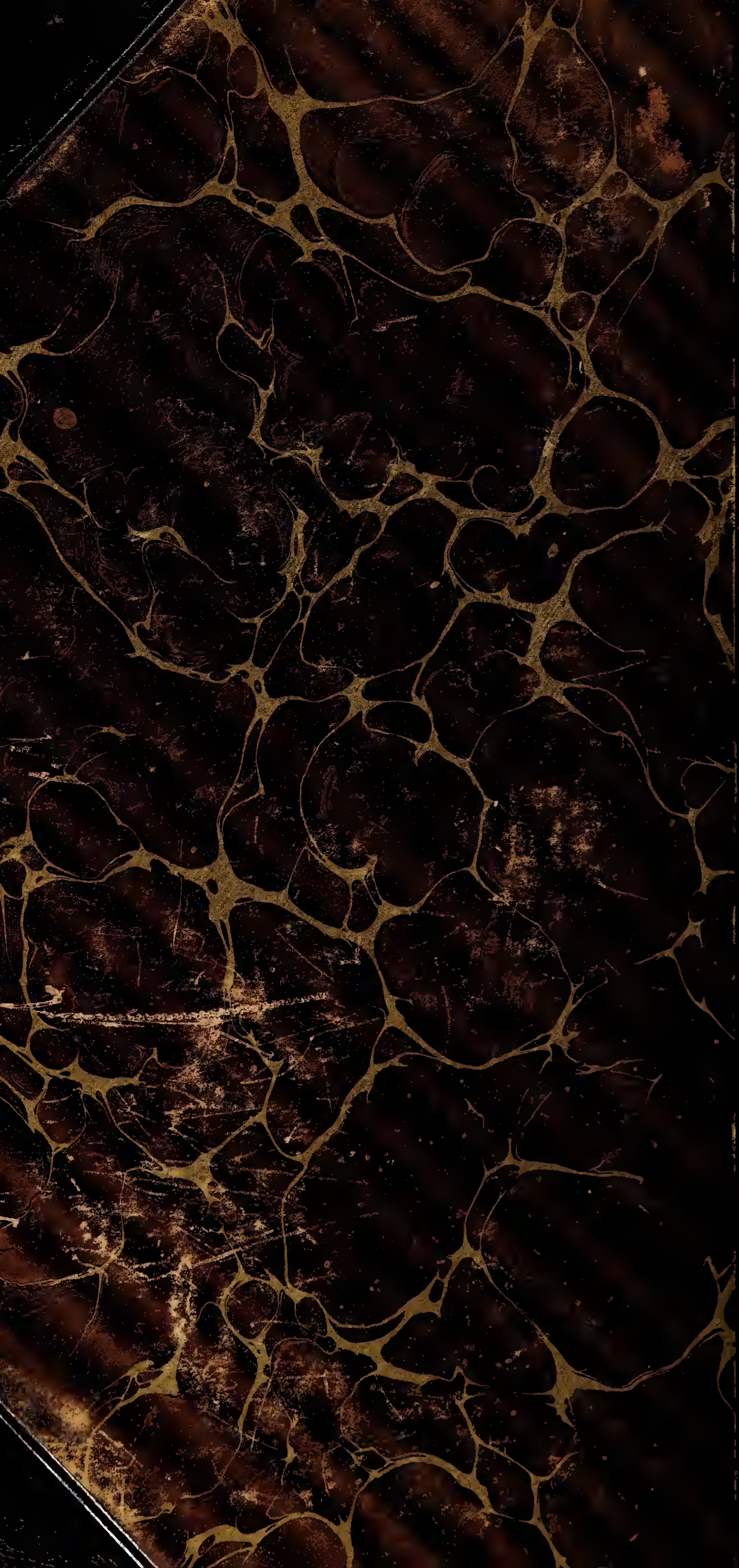
Seite	Zeile	von	
9	11	oben	fangen besondere Organe auf der auswendigen Seite des Bogens an zu erscheinen zwischen diesem und dem Rande der Scheibe. lies: fangen besondere Organe auf der auswendigen Seite des Bogens, zwischen diesem und dem Rande der Scheibe, zu erscheinen an.
11	18	—	nicht, wie es schien lies: wie es schien, nicht
12	4	—	erstes lies: erster
15	3	—	Krug- lies: Kessel-
15	15	—	Kanalin lies: Kanal in
21	10	unten	völlig geformten lies: ausgebildeten
25	12	—	eine vorausgehende Generation fördernder Ammen lies: eine vorausgehende Generation, eine Brut von Ammen
38	7	—	die bleibende die Form lies: die bleibende Form
43	4	oben	einige Beobachtungen lies: eigene Beobachtungen
49	12	—	wenn gleich man lies: wenn man gleich
55	12	unten	recht sund links lies: rechts und links
59	5	oben	lange nicht, lies: lange, nicht
70	16	—	ind em Inneren lies: in dem Inneren
86	7	—	er kennbar lies: erkennbar
102	7	—	letzgenanten lies: letztgenannten

Japetus Steenstrup del.

Em. Bærentzen & Co. lith. Inst.

Japetus Steenstrup del.

Em. Bærentzen & Co lith. Inst.

1309/1

pp. xvii, 140, [2]
3 plates